



Program studiów

Wydział:	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
Kierunek:	biochemia
Poziom kształcenia:	pierwszego stopnia
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2022/23

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	6
Program	8
Efekty uczenia się	11
Plany studiów	14
Sylabusy	22

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
Nazwa kierunku:	biochemia
Poziom:	pierwszego stopnia
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia stacjonarne
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dziedzin oraz dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Nauki biologiczne	70%
Nauki chemiczne	14%
Językoznawstwo	4%
Informatyka	3%
Matematyka	3%
Nauki fizyczne	2%
Nauki o zarządzaniu i jakości	1%
Nauki o Ziemi i środowisku	1%
Nauki prawne	1%
Filozofia	1%

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Studia na kierunku biochemia na poziomie I stopnia prowadzone są na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego od roku akademickiego 2010/2011 na mocy uprawnienia, nadanego Wydziałowi przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego 9 stycznia 2009 r. Kierunek biochemia, jedyny w Polsce, jest unikatowy, zarówno pod względem zakresu kształcenia jak i założeń programowych.

Podstawowym koncepcyjnym wyróżnikiem kierunku biochemia jest uznanie bardzo wysokiej rangi biochemii wśród nauk biologicznych, co zasadniczo odróżnia ten kierunek od innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się (biologia, biotechnologia itp.). Biochemia, której celem jest badanie molekularnych mechanizmów życia, stanowi wyodrębniony dział nauki o ponad stuletniej historii i aktualnie odgrywa centralną rolę wśród wszystkich nauk o życiu. Jest także nauką o charakterze interdyscyplinarnym, czerpiącą a zarazem przenikającą wiele innych nauk takich jak chemia, biologia komórki, mikrobiologia czy genetyka oraz korzystającą z teorii i metod fizyki, umożliwiających badanie skomplikowanych układów biologicznych i ich funkcji. Oprócz czysto poznawczych aspektów badań biochemicznych, ich

wyniki prowadzą do opracowania nowych technik i metod biochemicznych, rzutujących między innymi na rozwój diagnostyki medycznej oraz wpływają na dynamiczny rozwój nowoczesnej farmakologii. Dzięki poznaniu mechanizmów przekazywania informacji genetycznej i technikom inżynierii genetycznej biochemia warunkuje ogromny postęp w naukach stosowanych takich jak rolnictwo, medycyna i biotechnologia. Szczególnym uzasadnieniem potrzeby prowadzenia studiów na odrębnym kierunku biochemia jest niezwykle dynamiczny, nie gasnący i wielokierunkowy rozwój biochemii jako działu nauki w ostatnich kilku dekadach.

Unikatowe dla kierunku biochemia I stopnia są założenia programowe, zasadniczo różne w porównaniu do innych kierunków o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się. Niezwykle w porównaniu do innych tradycyjnych kierunków studiów biologicznych jest przypisanie zajęciom w zakresie różnych działów biologii rangi przedmiotów podstawowych a nie kierunkowych. Większość zajęć kształcenia podstawowego jest obowiązkowa dla wszystkich studentów i ma na celu dostarczenie uniwersalnych podstaw przyrodniczych dla dalszego toku studiów. Ponieważ istotą biochemii jest interpretacja zjawiska życia w kategoriach pojęć i praw chemii, program studiów na kierunku biochemia zakłada duży udział w programie kształcenia zajęć z chemii. Pod względem organizacyjnym oznacza to ścisłą współpracę prowadzącego kierunek Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii z Wydziałem Chemii.

Wyjątkowa jest ponadto ogólna konstrukcja programu, w której zajęcia kierunkowe układają się na dwóch szczeblach. Szczebel pierwszy obejmuje obowiązkowe dla wszystkich studentów rozbudowane zajęcia w zakresie podstaw biochemii i biologii molekularnej. Dalsze uczenie się odbywa się w blokach tematycznych poświęconych najważniejszemu działom biochemii, które student wybiera stosownie do swoich zainteresowań. W celu zrealizowania wymaganej liczby punktów ECTS, konieczny jest wybór trzech bloków tematycznych. Tym samym system ten oferuje duży względny udział zajęć fakultatywnych w programie studiów, ale nie generuje nadmiernie wąskiej specjalizacji, która byłaby niepożądana na poziomie studiów pierwszego stopnia.

Plany studiów na kierunku biochemia na poziomie I stopnia podlegają ciągłym modyfikacjom, wynikającym z krytycznych uwag studentów i nauczycieli akademickich WBBiB, a także z dyskusji z interesariuszami zewnętrznymi – pracownikami współpracujących z Wydziałem firm z rozwijającej się dynamicznie branży life science oraz instytucji naukowych, w których studenci kierunku odbywają praktyki zawodowe. Jednym z największych atutów uczenia się na WBBiB UJ jest nabywanie przez studentów umiejętności praktycznych, ułatwiających dostosowanie się do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego oraz rynku pracy. Większość kierunkowych przedmiotów obowiązkowych, a także znaczna część przedmiotów fakultatywnych, zawiera dużą liczbę godzin o charakterze ćwiczeń laboratoryjnych. Studenci angażowani są ponadto w rzeczywistą pracę naukową – prowadzoną w ramach pracowni licencjackiej. Ponadto Wydział finansuje Studenckie Projekty Badawcze, przyznawane studentom w trybie konkursowym. Studenci są również aktywowani do samodzielnej działalności w obszarach okołobadawczych, m.in. poprzez pracę w kołach naukowych, organizację studenckich konferencji oraz współudział w konferencjach naukowych, a także na rzecz lokalnego środowiska społecznego i edukacyjnego (przedsięwzięcia popularyzatorskie, np. pokazy doświadczeń dla szkół, debaty środowiskowe, portale społecznościowe itp.).

Koncepcja kształcenia

Kształcenie na kierunku biochemia, studia I stopnia, którego celem jest umożliwienie absolwentom zdobycia specjalistycznej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, wpisuje się w ogólną edukacyjną i wychowawczą misję Uniwersytetu Jagiellońskiego, który jest powołany do kształcenia i wychowywania oraz prowadzenia badań naukowych. Koncepcja kształcenia na studiach I stopnia kierunku biochemia wpisuje się w podstawowe cele strategiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego określone w dokumencie Strategia rozwoju Uniwersytetu Jagiellońskiego do 2030 r., takie jak integracja działalności w dydaktyce i badaniach naukowych, najwyższa jakość nauczania, najwyższa jakość badań naukowych oraz skuteczny wpływ na otoczenie społeczne, kulturowe i gospodarcze. Koncepcja kształcenia opiera się na niepodważalnej tezie, że wysoką jakość kształcenia może zapewnić wyłącznie instytucja, prowadząca odpowiadające danemu zakresowi kształcenia badania naukowe na wysokim poziomie. Mając za sobą ponad 50-letnią historię badań biochemicznych, WBBiB osiągnął w zakresie biochemii uznaną renomę międzynarodową. Pracownicy badawczo-dydaktyczni i badawczy Wydziału prowadzą aktywną działalność naukową we wszystkich głównych działach współczesnej biochemii, a tym samym mogą kompetentnie prowadzić zajęcia dydaktyczne, oferując szerokie spektrum przedmiotów biochemicznych i zapewnić wysokie standardy kształcenia.

Koncepcja kształcenia na studiach I stopnia kierunku biochemia jest zgodna z zakładanymi efektami uczenia się, zmierzając do wykształcenia absolwenta, przygotowanego do dalszego uczenia się na studiach drugiego stopnia z zakresu nauk biologicznych oraz do pracy w laboratoriach badawczych i diagnostycznych - w przemyśle biotechnologicznym i przemysłach pokrewnych, medycynie, farmakologii, ochronie środowiska oraz placówkach naukowych prowadzących badania podstawowe.

Cele kształcenia

Celem kształcenia jest osiągnięcie przez absolwenta następujących ogólnych kwalifikacji:

1. Posiadanie wiedzy i umiejętności z zakresu ogólnych zagadnień biochemii, opartych na podstawach nauk matematyczno-przyrodniczych, a zwłaszcza głównych działów chemii i biologii.
2. Orientacja w wybranych szczegółowych działach biochemii, poszerzona stosownie do własnych indywidualnych zainteresowań i planów zawodowych.
3. Wyrobiony nawyk interpretacji zjawisk biologicznych w kategoriach pojęć i praw chemii.
4. Znajomość metod i technik biochemii na średnim poziomie zaawansowania oraz podstawowych technik genetyki molekularnej, umiejętność obsługi rutynowo stosowanej aparatury, znajomość zasad jej działania i zakresów możliwości oraz ograniczeń poszczególnych metod.
5. Umiejętności rozwiązywania problemów zawodowych, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji, a także pracy zespołowej.
6. Świadomość konieczności przestrzegania przepisów prawa oraz zasad etyki zawodowej i bioetyki w trakcie pracy zawodowej.
7. Znajomość języka obcego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz umiejętność posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresów chemii i biologii w stopniu podstawowym oraz z zakresu biochemii w stopniu rozszerzonym.
8. Przygotowanie do podjęcia studiów drugiego stopnia w zakresie nauk biologicznych, a zwłaszcza biochemii.

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Rozwój społeczno-gospodarczy kraju uwarunkowany jest rozwojem nowych technologii, w tym technologii w zakresie poprawy ekonomiki rolnictwa, jak również nowych technologii medycznych i farmakologii. Biochemia, oprócz czysto poznawczych aspektów badań żywych organizmów, umożliwia opracowanie nowych metod biochemicznych, które mogą zostać wykorzystane dla rozwoju diagnostyki medycznej czy nowoczesnej farmakologii. Zrozumienie biochemicznych mechanizmów metabolizmu komórkowego umożliwia otrzymywanie nowych skuteczniejszych leków, a w rolnictwie nowych środków ochrony roślin. Dzięki poznaniu mechanizmów przekazywania informacji genetycznej i technikom inżynierii genetycznej, biochemia warunkuje ogromny postęp w naukach stosowanych takich jak rolnictwo, medycyna czy biotechnologia.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Efektom uczenia się na studiach I stopnia kierunku biochemia, oprócz czysto poznawczych aspektów badań biochemicznych jest poznanie metodyki badań oraz wykształcenie u studentów potrzeby samokształcenia i dalszego pozyskiwania wiedzy w czasie wykonywania pracy zawodowej.

Wynikiem takiego podejścia jest udział absolwentów kierunku w opracowaniu nowych metod biochemicznych, rzutujących między innymi na rozwój diagnostyki medycznej oraz wpływających na dynamiczny rozwój nowoczesnej farmakologii i rolnictwa i sprzyjających podniesieniu jakości życia w społeczeństwie (diagnostyka medyczna i farmakologia) oraz wzrostu gospodarczego (rolnictwo i farmakologia).

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

WBBiB jest jedną z najlepszych w kraju placówek naukowo-badawczych i dydaktycznych prowadzącą badania w dyscyplinie nauk biologicznych, w szczególności w takich działach, jak biochemia, biofizyka, biologia i biotechnologia. O wiodącej pozycji jednostki w skali kraju świadczy status KNOW przyznany przez MNiSW na lata 2014-2018 Konsorcjum Cell-Mol-Tech utworzonemu przez WBBiB oraz Jagiellońskie Centrum Innowacji sp. z o.o., a także najwyższa kategoria A+ w obszarze Nauk o Życiu nadana Wydziałowi w procesie parametryzacji polskich placówek naukowo-badawczych w roku 2013 oraz ponownie w roku 2017. Wysoka jakość badań prowadzonych na Wydziale znajduje potwierdzenie w jakości i liczbie prac doświadczalnych publikowanych w prestiżowych czasopismach o zasięgu międzynarodowym (około 200 prac doświadczalnych rocznie). O rozwoju potencjału badawczego WBBiB świadczy również stale wzrastająca liczba projektów badawczych finansowanych ze źródeł zewnętrznych.

Na WBBiB prowadzone są badania naukowe w zakresie wszystkich głównych działów współczesnej biochemii. Spośród 19. Zakładów i Pracowni, wchodzących w skład Wydziału, 6 nosi nazwę Zakładu Biochemii (odpowiednio: Analitycznej, Fizycznej, Komórkowej, Ogólnej, Porównawczej i Bioanalitiky oraz Fizjologii i Biochemii Roślin). Jednoznacznie określa to ich profil badawczy, a zarazem decydującą rolę w procesie kształcenia studentów kierunku biochemia. Tematyka biochemiczna jest również przedmiotem zainteresowania grup badawczych z prawie wszystkich pozostałych Zakładów/Pracowni.

Biochemiczne badania prowadzone na WBBiB mają w dużej mierze charakter podstawowy i dotyczą fizycznych i chemicznych podstaw oraz molekularnych mechanizmów procesów fizjologicznych (prawidłowych i patologicznych) zachodzących u ludzi, zwierząt, roślin i mikroorganizmów a także w ich środowisku zewnętrznym. Ważnym nurtem działalności naukowej Wydziału są ponadto badania aplikacyjne - dotyczące ważnych zastosowań medycznych i biotechnologicznych.

Związek badań naukowych z dydaktyką

Pracownicy badawczo-dydaktyczni i badawczy Wydziału prowadzą aktywną działalność naukową we wszystkich głównych działach współczesnej biochemii, a tym samym mogą kompetentnie prowadzić zajęcia dydaktyczne (oferując szerokie spektrum przedmiotów biochemicznych) i zapewnić wysokie standardy kształcenia w tej dyscyplinie.

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Budynek WBBiB liczący 12 786 m² znajduje się na III Kampusie UJ i zajmuje część Kompleksu Nauk Biologicznych zlokalizowanego przy ulicy Gronostajowej 7. Podstawowe funkcje budynku (wentylacja, klimatyzacja, system przeciwpożarowy, dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych itp.) sterowane są przez system BMS (ang. Building Management System). Wydział dysponuje nowoczesnym sprzętem umożliwiającym zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami badawczymi. Zaplecze aparaturowe zostało w ostatnich latach znacznie poszerzone dzięki realizacji licznych projektów naukowych i strukturalnych. Na przykład w ramach projektu Biotechnologia Molekularna dla Zdrowia zostało utworzonych 7 pracowni badawczych, nowoczesna zwierzętarnia oraz Centralny Bank Próbek Biologicznych wyposażony w automatyczny system kriogeniczny, zasilany ciekłym azotem.

Wydział posiada 5 pracowni komputerowych. Cztery z nich są standardowymi pracowniami komputerowymi, natomiast w piątej możliwe jest podłączenie do komputerów innej aparatury badawczej i wykonywanie pomiarów (ćwiczeń) wspomaganym komputerowo. Ponadto, do dyspozycji prowadzących zajęcia pozostają dwa komplety po 12. komputerów przenośnych umożliwiających ich doraźne wykorzystywanie w dowolnym miejscu na terenie Wydziału. W realizacji procesu dydaktycznego wykorzystywane są też metody zdalnego nauczania, które wykorzystują uniwersytecką platformę e-learningową Pegaz.

Biblioteka Nauk Przyrodniczych posiada wielodzinową kolekcję książek i czasopism z zakresu biochemii, biofizyki, biotechnologii, biologii, zoologii, geografii, oraz nauk pokrewnych. Księgozbiór liczy około 119 tys. woluminów druków zwartych i ciągłych, z których część funkcjonuje jako zbiory podręczne oraz dydaktyczne bibliotek zakładowych. Książki o tematyce biologicznej, biochemicznej, biofizycznej i biotechnologicznej stanowią ok. 60 tys. woluminów. W Bibliotece jest dostępnych ponad 1800 tytułów wydawnictw ciągłych polskich i zagranicznych, w tym ok. tysiąc tytułów z zakresu biologii, biochemii, biofizyki, biotechnologii. W ramach prenumeraty Biblioteka pozyskuje 46 tytułów czasopism, a ponad 70 tytułów otrzymuje w drodze wymiany z wiodącymi ośrodkami uniwersyteckimi w kraju i za granicą. Ponadto, w Bibliotece w ramach czasowego depozytu Biblioteki Jagiellońskiej dostępnych jest 15 tytułów wybranych czasopism zagranicznych z zakresu biotechnologii. Rocznie do BNP wpływa około tysiąca nowych woluminów książek i czasopism.

Program

Podstawowe informacje

Klasyfikacja ISCED:	0512
Liczba semestrów:	6
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	licencjat

Opis realizacji programu:

Ogólna konstrukcja programu

Program studiów obejmuje: zajęcia ogólnouczelniane (15 punktów ECTS), zajęcia kształcenia podstawowego (78 punktów ECTS) oraz zajęcia kształcenia kierunkowego (87 punktów ECTS).

Grupa zajęć ogólnouczelnianych obejmuje obowiązkowe zajęcia z dziedzin nauk humanistycznych i nauk społecznych (4 punkty ECTS), obowiązkowy lektorat (najczęściej z języka angielskiego) w wymiarze 120 godzin (8 punktów ECTS), pozwalający na osiągnięcie przez studenta wymaganego poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, oraz dodatkowo niewielką ilość (3 punkty ECTS) zajęć do wyboru (grupa I).

W grupie zajęć kształcenia podstawowego, większość jest obowiązkowa dla wszystkich studentów i ma na celu dostarczenie uniwersalnych podstaw przyrodniczych dla dalszego toku studiów. Ponadto studenci dobierają fakultatywne zajęcia podstawowe (grupa II) w wymiarze 120 godzin (10 punktów ECTS), które mogą być przydatne dla późniejszego kształcenia kierunkowego na poziomie zaawansowanym.

Zajęcia kształcenia kierunkowego układają się na dwóch szczeblach. Szczebel pierwszy (na II roku studiów) obejmuje obowiązkowe dla wszystkich studentów rozbudowane zajęcia w zakresie podstaw biochemii (15 punktów ECTS) i biologii molekularnej (8 punktów ECTS) oraz krótki (1 punkt ECTS) kurs Kierunki współczesnej biochemii, stanowiący przegląd działalności naukowej zakładów WBBiB w zakresie biochemii. Szczebel drugi (na III roku studiów) obejmuje grupę fakultatywnych zajęć kierunkowych (grupa III) zestawionych w bloki tematyczne (B1-B7) sprzężonych ze sobą zajęć, poświęcone najważniejszym działom biochemii zaawansowanej. Z fakultatywnych zajęć tej grupy student musi uzyskać łącznie 48 punktów. Student zobowiązany jest do wybrania trzech bloków i z każdego wybranego bloku musi uzyskać co najmniej 14 punktów ECTS. Ponadto, maksymalnie 6 punktów ECTS student może uzyskać uczestnicząc w zajęciach wybranych dowolnie z pełnej puli przedmiotów znajdujących się we wszystkich blokach, które zostały uruchomione w danym roku akademickim.

Pozostałe zajęcia kształcenia kierunkowego obejmują praktykę zawodową po drugim roku studiów (120 godzin, 4 punkty ECTS), pracownię licencjacką (120 godzin, 10 punktów ECTS) oraz praktykum pisania pracy licencjackiej (2 ECTS) zawierające obowiązkowe konsultacje z promotorem.

Główne cele dydaktyczne kolejnych lat studiów:

I rok

Nabycie wiedzy podstawowej, niezbędnej dla dalszego studiowania biochemii niezależnie od wybieranego wariantu. Program obejmuje wszystkie zajęcia ogólnouczelniane oraz większość obowiązkowych zajęć kształcenia podstawowego.

II rok

Opanowanie podstaw biochemii i biologii molekularnej oraz uzupełnienie wiedzy podstawowej o przedmioty, niezbędne dla studiowania zaawansowanych działów biochemii.

Program obejmuje pozostałe obowiązkowe zajęcia kształcenia podstawowego, wszystkie fakultatywne zajęcia kształcenia podstawowego oraz obowiązkowe zajęcia kształcenia kierunkowego szczebla I, tzn.: podstawy biochemii oraz przegląd kierunków współczesnej biochemii (w semestrze zimowym) oraz podstawy biologii molekularnej (w semestrze letnim). Ponadto do końca drugiego roku student odbywa praktykę zawodową trwającą 3 tygodnie (120 godzin).

III rok

Zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z działów tematycznych biochemii na szczeblu II (zaawansowanym) oraz przygotowanie pracy licencjackiej.

Program obejmuje fakultatywne zajęcia specjalistyczne (kierunkowe) zestawione w bloki (pakiety) tematyczne, pracownię licencjacką oraz przygotowanie pracy licencjackiej.

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	180
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	174
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	8
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	61
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	4
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 2420

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Program studiów przewiduje obowiązkowe odbycie przez studenta pod koniec drugiego roku studiów praktyki zawodowej w wymiarze 120 godzin, za którą student uzyskuje 4 punkty ECTS. Miejsce odbywania praktyki student wybiera samodzielnie, m.in. na podstawie listy odpowiednich instytucji, dostępnej w Sekretariacie WBBiB oraz na stronie internetowej wydziału. Najczęściej są to polskie laboratoria naukowe i diagnostyczne lub firmy sektora life science.

Ukończenie studiów

Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa/egzamin dyplomowy/inne)

Warunkami ukończenia studiów są: (1) uzyskanie wymaganej minimalnej liczby punktów ECTS przez zaliczenie określonych przez plan studiów zajęć (spełniając wymóg określonej liczby punktów ECTS w każdej z trzech głównych grup zajęć: ogólnouczeniowych, kształcenia podstawowego i kształcenia kierunkowego), w tym odbycie praktyki zawodowej i pracowni licencjackiej, (2) przedstawienie pozytywnie ocenionej pracy licencjackiej, (3) zdanie w wyniku pozytywnym egzaminu licencjackiego.

Praca licencjacka ma być rozwiązaniem określonego problemu naukowego, opracowanym w formie pisemnej zgodnie z regułami stosowanymi dla oryginalnych artykułów naukowych w zakresie biochemii. Praca musi zawierać wyniki badań eksperymentalnych o charakterze biochemicznym, przeprowadzonych przez studenta w ramach pracowni licencjackiej. Najpóźniej do końca piątego semestru studiów student wybiera temat pracy licencjackiej z listy, ogłoszonej na początku roku akademickiego. Listę tematów ustala rada programowa kierunku biochemia na podstawie wniosków nauczycieli akademickich Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ, oceniając m.in. spełnienie warunku biochemicznego charakteru proponowanej pracy.

Promotorem licencjanta może być nauczyciel akademicki z tytułem profesora, stopniem doktora habilitowanego lub

stopniem doktora, prowadzący badania naukowe z zakresu biochemii. Promotor powinien być pracownikiem badawczo-dydaktycznym lub dydaktycznym, a w uzasadnionych przypadkach (za zgodą Dziekana Wydziału) badawczym, Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii.

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
BCH_K1_W01	Absolwent zna i rozumie odrębność biochemii wśród nauk biologicznych, jej przedmiot, zakres i metodologię	P6S_WK
BCH_K1_W02	Absolwent zna i rozumie matematykę wyższą i statystykę matematyczną na poziomie, wystarczającym dla opisywania zjawisk biochemicznych i interpretacji wyników badań biochemicznych	P6U_W, P6S_WG
BCH_K1_W03	Absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia i problemy fizyki współczesnej, rozumie fizyczne podstawy procesów biologicznych i biochemicznych oraz metod eksperymentalnych stosowanych w badaniach procesów biologicznych	P6U_W, P6S_WG
BCH_K1_W04	Absolwent zna i rozumie podstawy biologicznej interpretacji procesów biochemicznych oraz prawidłowego posługiwania się modelowymi organizmami o różnym stopniu złożoności dla celów badań biochemicznych	P6U_W, P6S_WG
BCH_K1_W05	Absolwent zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu chemii ogólnej, organicznej i fizycznej oraz ich znaczenie dla opisu budowy, właściwości i funkcjonowania biocząsteczek, oraz przebiegu i mechanizmu najważniejszych procesów biochemicznych	P6S_WG
BCH_K1_W06	Absolwent zna i rozumie pojęcia specjalistyczne z zakresów chemii i biologii w stopniu podstawowym oraz z zakresu biochemii w stopniu rozszerzonym	P6U_W, P6S_WG
BCH_K1_W07	Absolwent zna i rozumie hierarchiczną organizację strukturalną organizmów	P6U_W, P6S_WG
BCH_K1_W08	Absolwent zna i rozumie różnorodność składników chemicznych żywej komórki i ich główne klasy (węglowodany, peptydy i białka, nukleotydy i kwasy nukleinowe, lipidy), cechy strukturalne i właściwości chemiczne oraz zależność pomiędzy strukturą makrocząsteczek a ich funkcjami	P6S_WG
BCH_K1_W09	Absolwent zna i rozumie znaczenie enzymów jako biokatalizatorów, ich podstawowe właściwości strukturalne i katalityczne, klasyfikację, podstawową kinetykę reakcji katalizowanych przez enzymy, podstawowe mechanizmy katalizy enzymatycznej i regulacji działania enzymów	P6U_W, P6S_WG
BCH_K1_W10	Absolwent zna i rozumie główne procesy metaboliczne zachodzące w komórkach i rozumie zasady ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmów żywych	P6S_WG
BCH_K1_W11	Absolwent zna i rozumie podstawy genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej oraz procesy przepływu informacji genetycznej i ich regulację	P6U_W, P6S_WG
BCH_K1_W12	Absolwent zna i rozumie podstawy procesów sygnalizacji wewnątrz- i międzykomórkowej	P6S_WG
BCH_K1_W13	Absolwent zna i rozumie w stopniu poszerzonym do średniego poziomu zaawansowania pojęcia i problemy wybranych głównych działów współczesnej biochemii, m.in. biochemii analitycznej, biochemii strukturalnej i fizycznej, biochemii komórki, biochemii organizmów na różnych poziomach zaawansowania ewolucyjnego, biochemii medycznej oraz genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej	P6S_WG
BCH_K1_W14	Absolwent zna i rozumie podstawy metodyczne badań biochemicznych nad nienaruszonymi komórkami, frakcjami subkomórkowymi i makrocząsteczkami	P6S_WG
BCH_K1_W15	Absolwent zna i rozumie posiada podstawy dla rozumienia problemów etycznych pojawiających się we współczesnych naukach biologicznych, biotechnologii i medycynie, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień klonowania, inżynierii genetycznej, transplantacji i doświadczeń na zwierzętach	P6U_W, P6S_WK

Kod	Treść	PRK
BCH_K1_W16	Absolwent zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym dla samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym	P6U_W, P6S_WK
BCH_K1_W17	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, zna w zakresie ogólnym zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biochemii i dyscyplin pokrewnych	P6U_W, P6S_WK

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
BCH_K1_U01	Absolwent potrafi posługiwać się podstawowymi metodami matematycznymi w biochemii	P6S_UW
BCH_K1_U02	Absolwent potrafi posługiwać się podstawowymi użytkowymi programami informatycznymi w systemie operacyjnym Windows	P6U_U, P6S_UW
BCH_K1_U03	Absolwent potrafi korzystać z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych	P6U_U, P6S_UW
BCH_K1_U04	Absolwent potrafi posługiwać się podstawowymi programami bioinformatycznymi umożliwiającymi porównywanie sekwencji białek i kwasów nukleinowych oraz przewidywania i wizualizacji struktury przestrzennej makrocząsteczek	P6S_UW
BCH_K1_U05	Absolwent potrafi czytać ze zrozumieniem zaawansowaną literaturę biochemiczną w języku polskim oraz podstawowe teksty biochemiczne w języku angielskim	P6S_UW
BCH_K1_U06	Absolwent potrafi przeprowadzić pomiar podstawowych wielkości fizycznych i chemicznych w odniesieniu do układów biologicznych	P6S_UW
BCH_K1_U07	Absolwent potrafi zastosować podstawowe elementy statystyki i teorii błędów do analizy danych eksperymentalnych	P6U_U, P6S_UW
BCH_K1_U08	Absolwent potrafi samodzielnie pracować w laboratorium biochemicznym, w pracy tej świadomie przestrzegając zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_U, P6S_UO
BCH_K1_U09	Absolwent potrafi pracować zespołowo w laboratorium biochemicznym, w pracy takiej poczuwając się do współodpowiedzialności za odpowiednią organizację działań oraz bezpieczeństwo współpracujących osób	P6U_U, P6S_UO
BCH_K1_U10	Absolwent potrafi obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w badaniach biochemicznych, przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi i dbając o stan powierzonych mu urządzeń	P6S_UW
BCH_K1_U11	Absolwent potrafi posłużyć się podstawowymi metodami identyfikacji i ilościowego oznaczania związków biologicznych	P6S_UW
BCH_K1_U12	Absolwent potrafi przeprowadzać na średnim stopniu zaawansowania analizy chemiczne białek i kwasów nukleinowych oraz oczyszczanie tych związków	P6S_UW
BCH_K1_U13	Absolwent potrafi prawidłowo dokumentować, analizować pod względem statystycznym, prezentować i interpretować wyniki badań biochemicznych	P6S_UW, P6S_UK
BCH_K1_U14	Absolwent potrafi posługiwać się prawidłową terminologią biochemiczną oraz podejmować dyskusje na tematy biochemiczne ze specjalistami w tej dyscyplinie	P6S_UK
BCH_K1_U15	Absolwent potrafi wygłosić publicznie w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień biochemicznych	P6U_U, P6S_UK
BCH_K1_U16	Absolwent potrafi krytycznie opracować wskazany problem biochemiczny w formie pisemnego referatu w języku polskim, ze wskazaniem pełnej dokumentacji	P6S_UW, P6S_UK
BCH_K1_U17	Absolwent potrafi ustosunkować się do problemów etycznych stale otwieranych wskutek dynamicznego postępu we współczesnych naukach biologicznych	P6U_U, P6S_UO

Kod	Treść	PRK
BCH_K1_U18	Absolwent potrafi uczyć się samodzielnie, w sposób ukierunkowany	P6U_U, P6S_UU
BCH_K1_U19	Absolwent potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu zrozumienia zagadnień biochemicznych	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK
BCH_K1_U20	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie średnio zaawansowanym (B2), wystarczającym do porozumiewania się, czytania prostych tekstów fachowych oraz korzystania z instrukcji prowadzenia doświadczeń oraz obsługi aparatury laboratoryjnej	P6U_U, P6S_UK
BCH_K1_U21	Absolwent potrafi podjąć studia drugiego stopnia w zakresie nauk biologicznych (biochemii) lub pracę zawodową w biochemicznych laboratoriach badawczych i diagnostycznych, w przemyśle biotechnologicznym i przemysłach pokrewnych	P6U_U, P6S_UU

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
BCH_K1_K01	Absolwent jest gotów do ciągłego pogłębienia i aktualizowania posiadanej przez siebie wiedzy fachowej	P6U_K, P6S_KK
BCH_K1_K02	Absolwent jest gotów do wykorzystania w swojej pracy podstawowych zasad finansowania badań	P6U_K
BCH_K1_K03	Absolwent jest gotów do udziału w pracach zespołowych, rozumiejąc potrzebę współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektów długofalowych	P6U_K, P6S_KO
BCH_K1_K04	Absolwent jest gotów do brania odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	P6U_K, P6S_KO, P6S_KR
BCH_K1_K05	Absolwent jest gotów do przestrzegania podstawowych zasad etyki zawodowej i doceniania znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych	P6U_K, P6S_KR
BCH_K1_K06	Absolwent jest gotów do zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu, mających odniesienie do nauk biochemicznych oraz popularyzowania specjalistycznej wiedzy	P6U_K, P6S_KK
BCH_K1_K07	Absolwent jest gotów do pogłębienia wiedzy ogólnej wykraczającej poza ramy wiedzy fachowej (m.in. z zakresu filozofii, innych nauk humanistycznych oraz nauk społecznych) oraz dbałości o sprawność fizyczną, dla rozwoju osobistego i prawidłowych kontaktów społecznych	P6U_K, P6S_KO

Plany studiów

Z fakultatywnych zajęć ogólnouczelnianych (grupa I) należy odbyć na pierwszym roku studiów zajęcia o łącznej wartości 3 punktów ECTS. Oprócz zajęć wymienionych w programie w tej grupie, za zgodą kierownika kierunku i Prodziekana ds. dydaktyki WBBiB, studenci mogą wybierać inne przedmioty ogólnouczelniane, m.in. niektóre wykłady z programu "Artes Liberales".

Z fakultatywnych zajęć kształcenia podstawowego (grupa II) należy odbyć na drugim roku studiów zajęcia o łącznej wartości 10 punktów ECTS. Oprócz zajęć wymienionych w programie w tej grupie, studenci mogą wybierać inne zajęcia z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych oferowane przez różne Wydziały UJ - wymaga to zgody kierownika kierunku, który oceni na ile zajęcia te realizują efekty uczenia się dla kierunku biochemia, oraz akceptacji Prodziekana ds. dydaktyki WBBiB.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biologia komórki - kurs dla biochemików	90	8,0	egzamin	O
Chemia ogólna i nieorganiczna dla I roku biochemii	105	9,0	egzamin	O
Filozofia - kurs dla I r. biochemii	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Genetyka - wykłady	30	2,0	egzamin	O
Informatyka	45	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Matematyka dla I roku biochemii	75	6,0	egzamin	O
Ochrona własności intelektualnej	20	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Język angielski	30	-	zaliczenie	O
Szkolenie BHK	5	-	zaliczenie	O
Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB	5	-	zaliczenie	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O
Grupa I: Fakultatywne zajęcia ogólnouczelniane				O
Student zobowiązany jest do wybrania zajęć z tej grupy o łącznej wartości 3 punktów ECTS				
Matematyka - zajęcia wyrównawcze	36	2,0	zaliczenie	F
Język obcy II	30	-	zaliczenie	F

Z fakultatywnych zajęć ogólnouczelnianych (grupa I) należy odbyć na pierwszym roku studiów zajęcia o łącznej wartości 3 punktów ECTS. Oprócz zajęć wymienionych w programie w tej grupie, za zgodą kierownika kierunku i Prodziekana ds. dydaktyki WBBiB, studenci mogą wybierać inne przedmioty ogólnouczelniane, m.in. niektóre wykłady z programu "Artes Liberales".

Z fakultatywnych zajęć kształcenia podstawowego (grupa II) należy odbyć na drugim roku studiów zajęcia o łącznej wartości 10 punktów ECTS. Oprócz zajęć wymienionych w programie w tej grupie, studenci mogą wybierać inne zajęcia z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych oferowane przez różne Wydziały UJ - wymaga to zgody kierownika kierunku, który oceni na ile zajęcia te realizują efekty uczenia się dla kierunku biochemia, oraz akceptacji Prodziekana ds. dydaktyki WBBiB.

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biologia ewolucyjna	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Chemia organiczna dla studentów I roku biochemii	105	9,0	egzamin	O
Ekologia	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Fizyka I dla I roku biochemii	60	5,0	egzamin	O
Statystyka - kurs dla I roku biochemii	30	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Język angielski	30	4,0	zaliczenie na ocenę	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O
Grupa I: Fakultatywne zajęcia ogólnouczelniane				O
Student zobowiązany jest do wybrania zajęć z tej grupy o łącznej wartości 3 punktów ECTS				
Język obcy II	30	4,0	egzamin	F
Podstawy ekonomii i zarządzania jakością	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F

Z fakultatywnych zajęć kształcenia podstawowego (grupa II) należy odbyć na drugim roku studiów zajęcia o łącznej wartości 10 punktów ECTS. Oprócz zajęć wymienionych w programie w tej grupie, studenci mogą wybierać inne zajęcia z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych oferowane przez różne Wydziały UJ - wymaga to zgody kierownika kierunku, który oceni na ile zajęcia te realizują efekty uczenia się dla kierunku biochemia, oraz akceptacji Prodziekana ds. dydaktyki WBBiB.

Z fakultatywnych zajęć kształcenia kierunkowego na trzecim roku studiów (grupa III) student musi uzyskać łącznie 48 punktów. Student zobowiązany jest do wybrania trzech bloków zajęć z biochemii zaawansowanej, a z każdego wybranego bloku musi uzyskać co najmniej 14 punktów ECTS. Maksymalnie 6 punktów ECTS student może uzyskać uczestnicząc w zajęciach wybranych dowolnie z pełnej puli przedmiotów znajdujących się we wszystkich blokach B1-B7, z wyłączeniem bloków, które nie uległy uruchomieniu w danym roku akademickim z powodu zbyt małej liczby chętnych.

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Chemia fizyczna - kurs dla II roku biochemii	75	5,0	egzamin	O
Kierunki współczesnej biochemii	30	1,0	zaliczenie	O
Podstawy biochemii	180	15,0	egzamin	O
Język angielski	30	-	zaliczenie	O
Grupa II: Fakultatywne zajęcia kształcenia podstawowego				O
Student zobowiązany jest do wybrania zajęć z tej grupy o łącznej wartości 10 punktów ECTS (ok. 120 godzin) w trakcie drugiego roku studiów				
Programowanie w Pythonie	45	3,0	zaliczenie na ocenę	F

Z fakultatywnych zajęć kształcenia podstawowego (grupa II) należy odbyć na drugim roku studiów zajęcia o łącznej wartości 10 punktów ECTS. Oprócz zajęć wymienionych w programie w tej grupie, studenci mogą wybierać inne zajęcia z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych oferowane przez różne Wydziały UJ - wymaga to zgody kierownika kierunku, który oceni na ile zajęcia te realizują efekty uczenia się dla kierunku biochemia, oraz akceptacji Prodziekana ds. dydaktyki WBBiB.

Z fakultatywnych zajęć kształcenia kierunkowego na trzecim roku studiów (grupa III) student musi uzyskać łącznie 48 punktów. Student zobowiązany jest do wybrania trzech bloków zajęć z biochemii zaawansowanej, a z każdego wybranego bloku musi uzyskać co najmniej 14 punktów ECTS. Maksymalnie 6 punktów ECTS student może uzyskać uczestnicząc w zajęciach wybranych dowolnie z pełnej puli przedmiotów znajdujących się we wszystkich blokach B1-B7, z wyłączeniem bloków, które nie uległy uruchomieniu w danym roku akademickim z powodu zbyt małej liczby chętnych.

Obowiązują następujące zasady zapisów na bloki: 1) zapisy odbywają się w czerwcu poprzedzającego roku akademickiego i są zobowiązujące na kolejny rok, czyli trzeci rok studiów; 2) maksymalną liczebność bloków określa kierownik kierunku, biorąc pod uwagę przewidywaną liczebność studentów na roku trzecim; 3) w razie, gdy liczba chętnych na jakiś blok przekracza maksymalną dopuszczalną liczbę miejsc, o kolejności zapisu decyduje ocena uzyskana przez studenta z przedmiotu Podstawy biochemii.

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Bioetyka - kurs dla studentów biochemii	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Biofizyka - kurs dla II roku biochemii	60	5,0	egzamin	O
Bioinformatyka dla biochemików	40	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Mikrobiologia - kurs dla II roku biochemii	45	3,0	egzamin	O
Podstawy biologii molekularnej	90	8,0	egzamin	O
Praktyka zawodowa	120	4,0	zaliczenie	O
Język angielski	30	4,0	egzamin	O
Grupa II: Fakultatywne zajęcia kształcenia podstawowego				O
Student zobowiązany jest do wybrania zajęć z tej grupy o łącznej wartości 10 punktów ECTS (ok. 120 godzin) w trakcie drugiego roku studiów				
Choroby zakaźne, broń biologiczna i bioterroryzm	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Fizjologia roślin	30	3,0	egzamin	F
Fizjologia roślin - ćwiczenia laboratoryjne	60	5,0	zaliczenie na ocenę	F
Podstawy fizjologii człowieka	60	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Podstawy histologii	45	3,0	zaliczenie na ocenę	F

Z fakultatywnych zajęć kształcenia kierunkowego (grupa III) na trzecim roku studiów student musi uzyskać łącznie 48 punktów. Student zobowiązany jest do wybrania trzech bloków zajęć z biochemii zaawansowanej, a z każdego wybranego bloku musi uzyskać co najmniej 14 punktów ECTS. Maksymalnie 6 punktów ECTS student może uzyskać uczestnicząc w zajęciach wybranych dowolnie z pełnej puli przedmiotów znajdujących się we wszystkich blokach B1-B7, z wyłączeniem bloków, które nie uległy uruchomieniu w danym roku akademickim z powodu zbyt małej liczby chętnych.

Obowiązują następujące zasady zapisów na bloki: 1) zapisy odbywają się w czerwcu poprzedzającego roku akademickiego i

są zobowiązujące na kolejny rok, czyli trzeci rok studiów; 2) maksymalną liczebność bloków określa kierownik kierunku, biorąc pod uwagę przewidywaną liczebność studentów na roku trzecim; 3) w razie, gdy liczba chętnych na jakiś blok przekracza maksymalną dopuszczalną liczbę miejsc, o kolejności zapisu decyduje ocena uzyskana przez studenta z przedmiotu Podstawy biochemii.

Najpóźniej do końca piątego semestru studiów student wybiera temat pracy licencjackiej z listy, ogłoszonej na początku roku akademickiego. Listę tematów ustala rada programowa kierunku biochemia na podstawie wniosków nauczycieli akademickich Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ, oceniając m.in. spełnienie warunku biochemicznego charakteru proponowanej pracy. Promotorem licencjanta może być nauczyciel akademicki z tytułem profesora, stopniem doktora habilitowanego lub stopniem doktora, prowadzący badania naukowe z zakresu biochemii. Promotor powinien być pracownikiem badawczo-dydaktycznym lub dydaktycznym, a w uzasadnionych przypadkach (za zgodą Dziekana Wydziału) badawczym, Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii.

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Blok B1 - Biochemia mikroorganizmów			F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (ok. 180 godzin)			
Biochemia i fizjologia mikroorganizmów	75	7,0	zaliczenie na ocenę F
Mikrobiologia ekologiczna dla studentów biochemii	15	1,0	zaliczenie na ocenę F
Blok B2 - Biochemia fizyczna i strukturalna			F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (ok. 180 godzin)			
Biochemia fizyczna	105	8,0	egzamin F
Proteomika	30	2,0	zaliczenie na ocenę F
Blok B3 - Biochemia analityczna i stosowana			F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (ok. 180 godzin)			
Białka rekombinowane	30	2,0	zaliczenie na ocenę F
Biochemia analityczna	75	6,0	egzamin F
Preparatyka i analityka białek	65	5,0	egzamin F
Wstęp do bionanotechnologii	45	3,0	zaliczenie na ocenę F
Blok B4 - Biochemia roślin			F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (ok. 180 godzin)			
Bioenergetyka procesów fotosyntetycznych	30	2,0	zaliczenie na ocenę F
Metody fluorescencyjne w biochemii roślin	30	2,0	zaliczenie na ocenę F
Praktikum z genetyki molekularnej roślin	60	4,0	zaliczenie na ocenę F
Blok B5 - Biochemia komórki			F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (ok. 180 godzin)			
Biochemia cyklu komórkowego	18	2,0	zaliczenie na ocenę F
Biochemia komórki	75	6,0	zaliczenie na ocenę F
Sygnalizacja komórkowa	60	5,0	egzamin F
Blok B6 - Biochemia człowieka			F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (ok. 180 godzin)			
Analiza biochemiczna w medycynie	60	5,0	zaliczenie na ocenę F
Immunologia dla biochemii	60	5,0	egzamin F
Toksykologia komórkowa	18	2,0	zaliczenie na ocenę F
Blok B7 - Genetyka molekularna i inżynieria genetyczna			F
Student, który wybrał ten blok odbywa zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (180 godzin)			
Genetyka molekularna i inżynieria genetyczna	105	8,0	egzamin F

Z fakultatywnych zajęć kształcenia kierunkowego (grupa III) student musi uzyskać łącznie 48 punktów. Student zobowiązany jest do wybrania trzech bloków zajęć z biochemii zaawansowanej, a z każdego wybranego bloku musi uzyskać co najmniej 14 punktów ECTS. Maksymalnie 6 punktów ECTS student może uzyskać uczestnicząc w zajęciach wybranych dowolnie z pełnej puli przedmiotów znajdujących się we wszystkich blokach B1-B7, z wyłączeniem bloków, które nie uległy uruchomieniu w danym roku akademickim z powodu zbyt małej liczby chętnych.

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Pracownia licencjacka	120	10,0	zaliczenie O
Praktikum pisanie pracy licencjackiej	20	2,0	zaliczenie O
Blok B1 - Biochemia mikroorganizmów			F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (ok. 180 godzin)			
Bakteryjne choroby infekcyjne	30	2,0	zaliczenie na ocenę F
Biologia molekularna prokariontów	60	4,0	zaliczenie na ocenę F
Praktikum z genetyki molekularnej bakterii	50	3,0	zaliczenie na ocenę F
Wirusologia molekularna	15	1,0	zaliczenie na ocenę F
Blok B2 - Biochemia fizyczna i strukturalna			F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (ok. 180 godzin)			

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biofizyka komórki	45	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Biofizyka lipidów i błon biologicznych	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Chemia i struktura kwasów nukleinowych	45	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Blok B3 - Biochemia analityczna i stosowana				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (ok. 180 godzin)				
Chemia białek	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Chromatografia gazowa	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Blok B4 - Biochemia roślin				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (ok. 180 godzin)				
Biochemia roślin	75	7,0	zaliczenie na ocenę	F
Biochemiczne mechanizmy aklimatyzacji roślin do warunków środowiskowych	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Fitochemia	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Blok B5 - Biochemia komórki				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (ok. 180 godzin)				
Biofizyka komórki	45	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Biosynteza białka	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Practicum z cytochemii	40	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Blok B6 - Biochemia człowieka				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (ok. 180 godzin)				
Biochemia medyczna	90	7,0	egzamin	F
Biomateriały w inżynierii komórki	15	1,0	zaliczenie na ocenę	F
Neurochemia	60	5,0	zaliczenie na ocenę	F
Blok B7 - Genetyka molekularna i inżynieria genetyczna				F
Student, który wybrał ten blok odbywa zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 14 punktów ECTS (180 godzin)				
Biologia molekularna nowotworów człowieka	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Diagnostyka molekularna	50	4,0	zaliczenie na ocenę	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Geny i choroby genetyczne	30	3,0	zaliczenie na ocenę F

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biologia komórki – kurs dla biochemików

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.110.5cb09211b919a.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 8.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami teoretycznymi i praktycznymi współczesnej biologii komórki
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna i rozumie odrębność biochemii i biologii komórki wśród nauk biologicznych, jej przedmiot, zakres i metodologię, zna pojęcia specjalistyczne z zakresów chemii i biologii w stopniu podstawowym, a z zakresu biologii i biochemii komórki w stopniu rozszerzonym	BCH_K1_W01, BCH_K1_W06	egzamin pisemny
W2	ma wiedzę biologiczną niezbędną dla prawidłowej interpretacji procesów biochemicznych zachodzących na poziomie komórki oraz prawidłowego posługiwania się modelowymi organizmami o różnym stopniu złożoności	BCH_K1_W04	egzamin pisemny
W3	zna i rozumie hierarchiczną organizację strukturalną organizmów, ma świadomość różnorodności składników chemicznych żywej komórki, zna ich podstawowe cechy strukturalne i właściwości chemiczne, rozumie zależności pomiędzy strukturą makrocząsteczek a ich funkcjami	BCH_K1_W07, BCH_K1_W08	egzamin pisemny
W4	zna i rozumie główne procesy metaboliczne zachodzące w komórkach i rozumie zasady ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmów żywych	BCH_K1_W10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W5	rozumie podstawy procesów sygnalizacji wewnętrz- i międzykomórkowej	BCH_K1_W12	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W6	zna i rozumie podstawy metodyczne badań nad nienaruszonymi komórkami	BCH_K1_W14	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W7	posiada podstawy dla rozumienia problemów etycznych pojawiających się we współczesnych naukach biologicznych i medycynie	BCH_K1_W15	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi pracować samodzielnie w laboratorium biochemicznym i biologicznym, świadomie przestrzegając zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	BCH_K1_U08	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi pracować zespołowo w laboratorium biochemicznym oraz biologicznym (hodowli komórkowych), poczuwając się do współodpowiedzialności za odpowiednią organizację pracy oraz bezpieczeństwo współpracujących osób	BCH_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U3	umie obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w badaniach biochemicznych i biologii komórki, przestrzegać zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi i dbać o stan powierzonych mu urządzeń	BCH_K1_U10	zaliczenie na ocenę
U4	potrafi posłużyć się metodami identyfikacji i określania lokalizacji związków biologicznych w komórkach	BCH_K1_U11	zaliczenie na ocenę
U5	potrafi uczyć się samodzielnie, w sposób ukierunkowany, potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu zrozumienia zagadnień biochemii i biologii komórki	BCH_K1_U18, BCH_K1_U19	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest gotów do poszanowania pracy własnej i innych oraz odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych osób w zespole	BCH_K1_K04	zaliczenie na ocenę

K2	jest gotów do ciągłego pogłębiania i aktualizowania posiadanej przez siebie wiedzy fachowej□	BCH_K1_K01	zaliczenie na ocenę
K3	jest gotów do przestrzegania podstawowych zasad etyki zawodowej i doceniania znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych□	BCH_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	60	
przygotowanie do egzaminu	45	
zbieranie informacji do zadanej pracy	5	
przygotowanie do ćwiczeń	45	
przygotowanie do sprawdzianu	25	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 212	ECTS 8.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do podstawowych zagadnień teoretycznych i praktycznych współczesnej biologii komórki, krótka historia badań komórek, jedność i różnorodność komórek i organizmów; organizmy modelowe	W1, U5, K2
2.	Budowa błon biologicznych i mechanizmy transportu przez błony plazmatyczne	W2, W3, K2
3.	Kompartmentalizacja komórki eukariotycznej, budowa jądra komórkowego i organizacja cytoplazmy	W1, W4, K2
4.	Budowa i funkcje organelli komórkowych: siateczki endoplazmatycznej, aparatu Golgiego, endosomów, lizosomów, transformatorów energii w komórce (mitochondria, chloroplasty), peroksyosomów	W2, W3, W4
5.	Mechanizmy sygnalizacji komórkowej	W4, W5
6.	Organizacja i rola cytoszkieletu, Mechanizmy ruchu komórek.	W4, W5
7.	Komórki macierzyste. Mechanizmy transformacji nowotorowej	W2, W5, K3
8.	Cykl komórkowy	W4, W5, W7

9.	Mikroskopia świetlna w badaniach komórek (jasnego pola, kontrastowo-fazowa, fluorescencyjna)	W6, U1, U3, K1
10.	Metody identyfikacji związków w komórkach (barwienia fluorescencyjne) i testy witalności komórek	U1, U2, U4, K1, K2
11.	Badanie zjawisk ruchowych w komórkach	W6, U2, U3, K1, K3
12.	Badania procesów endocytozy, poznanie mechanizmów transportu pęcherzykowego	W4, W6, U3, U4
13.	Komunikacja międzykomórkowa	W5, W6, U2, U3
14.	Hodowle komórek zwierzęcych in vitro.	W6, W7, U2, K1, K3
15.	Bankowanie komórek. Metody fuzjowania komórek zwierzęcych.	W6, W7, U1, U4, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, metody e-learningowe, Metody eksponujące - film oraz Metody podające - prelekcja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunkiem zaliczenia kursu jest zdanie egzaminu końcowego. Egzamin - w formie pisemnej (test) – obejmuje zakres materiału przekazany przez prowadzących w ramach wykładów kursowych. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń. Ocena z kursu jest wypadkową ocen z egzaminu końcowego (80%) i zaliczenia z ćwiczeń (20%). Skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów UJ. Szczegółowe kryteria zaliczenia kursu podawane są na pierwszym wykładzie.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń jest: 1. wymagana ilość obecności na zajęciach (w trakcie trwania kursu dopuszcza się jedną nieobecność usprawiedliwioną) 2. zaliczenie poszczególnych ćwiczeń; warunkiem jest wykonanie ćwiczenia i oddanie sprawozdania (po ćwiczeniach, na których wykonywano pomiary). 3. końcowe praktyczne zaliczenie kursu (zasady tego zaliczenia zostaną podane na ćwiczeniach organizacyjnych). . Efekty uczenia się na ćwiczeniach będą sprawdzane przez: • Sprawdziany pisemne sprawdzające stopień opanowania materiału teoretycznego poruszanego na poszczególnych zajęciach, • Konwersacje na temat wykonywanych doświadczeń, • Sprawozdania pisemne i dyskusje ustne nad wynikami wykonanych doświadczeń 4. Ocena z ćwiczeń będzie średnią ocen uzyskanych przez studenta ze wszystkich ćwiczeń, łącznie z oceną końcowego zaliczenia praktycznego.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na ćwiczeniach obowiązkowa.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia ogólna i nieorganiczna dla I roku biochemii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.110.5cb09211d3d28.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki chemiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0531Chemia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 9.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zdobycie podstaw z chemii ogólnej i nieorganicznej dla dalszych etapów kształcenia
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student rozpoznaje biochemię jako samodzielną dyscyplinę w dziedzinie nauk biologicznych, potrafi określić jej przedmiot, zakres i metodologię. Student opanował podstawowe zagadnienia z zakresu chemii ogólnej, organicznej i fizycznej oraz rozumie ich znaczenie dla opisu budowy, właściwości i funkcjonowania biocząsteczek oraz przebiegu najważniejszych procesów biofizycznych. Student przyswoił pojęcia specjalistyczne z zakresu chemii w stopniu podstawowym.	BCH_K1_W05, BCH_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych. Student uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany.	BCH_K1_U03, BCH_K1_U11, BCH_K1_U18	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student zna zakres i ograniczenia posiadanej przez siebie wiedzy fachowej i rozumie potrzebę jej ciągłego pogłębiania i aktualizowania. Student wykazuje poszanowanie pracy własnej i innych oraz odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych. Student rozumie podstawowe zasady etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych.	BCH_K1_K01, BCH_K1_K04, BCH_K1_K05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	60	
przygotowanie do egzaminu	90	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do sprawdzianu	43	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 270	ECTS 9.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 105	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Wykład: Podstawowe pojęcia i prawa chemii. Geneza pochodzenia pierwiastków, promieniotwórczość. Wprowadzenie do chemii kwantowej, konfiguracja elektronowa atomów i jonów. Wstęp do spektroskopii elektronowej. Układ okresowy pierwiastków. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Wiązania chemiczne w tym wzory Lewisa, teorie: OM, hybrydyzacji oraz VSEPR. Termochemia, prawa termodynamiki, prawo Hessa, entropia, entalpia, entalpia swobodna, obliczenia. Równowaga, prawo przekory. Kinetyka chemiczna, rząd reakcji, teoria zderzeń aktywnych, równanie Arrheniusa, kataliza. Kinetyka a termodynamika reakcji. Stany skupienia. Roztwory: dysocjacja, hydroliza. Kwasy i zasady: Arrheniusa, Lewisa i Bronsteda, definicja kwasów i zasad w roztworach niewodnych, superkwasy. Równowagi kwasowo zasadowe, hydroliza soli, bufony. Elektrochemia: ogniwa, przewidywanie kierunku reakcji redox, elektroliza. Powiązanie stałej równowagi z potencjałem i entalpią swobodną. Elementy chemii koordynacyjnej. Podstawy metod analizy instrumentalnej. Ćwiczenia laboratoryjne: 12 ćwiczeń – stechiometria i obliczenia bazujące na stechiometrii, stężenia i ich przeliczanie, Analiza jakościowa, preparatyka zw. nieorganicznych, synteza zw. kompleksowego, rozdzielanie mieszanin metodą chromatografii, ekstrakcja, destylacji, sublimacji; reakcje redoksowe; równowagi w roztworach, pH, dysocjacja, hydroliza i bufony, analiza jakościowa kationów i anionów; analiza ilościowa instrumentalna, spektrometria UV-VIS; analiza jakościowa związków organicznych (wykrywanie N, S, P, chlorowców), wykrywanie ważniejszych grup funkcyjnych.</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zaliczenie laboratoriów oraz zdany egzamin
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie laboratoriów (kolokwia, obecności, wykonanie ćwiczeń)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Filozofia – kurs dla I r. biochemii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.110.5cb092118701b.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Filozofia
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0223Filozofia i etyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią filozoficzną oraz wybranymi problemami i koncepcjami filozoficznymi.
C2	Uzyskanie przez studentów świadomości interdyscyplinarnych aspektów poznania i zwiększenie samodzielności myślenia.
C3	Zapoznanie studentów z podstawowymi regułami logiki w praktyce naukowej oraz błędami w argumentacji.
C4	Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat ograniczeń metodologicznych nauki i podstaw metody naukowej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy problematyki etycznej	BCH_K1_W15	esej
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych	BCH_K1_U03	esej
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pogłębiania wiedzy ogólnej wykraczającej poza ramy wiedzy fachowej (m.in. z zakresu filozofii, innych nauk humanistycznych oraz nauk społecznych) oraz dbałości o sprawność fizyczną, dla rozwoju osobistego i prawidłowych kontaktów społecznych	BCH_K1_K07	esej

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przygotowanie projektu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Analiza różnych definicji prawdy	U1, K1
2.	Dedukcja i indukcja, sylogistyka	U1, K1
3.	Błędy logiczno-językowe	U1, K1
4.	Wybrane zagadnienia metodologii nauk przyrodniczych (wiedza, metoda naukowa, paradygmat)	U1, K1
5.	Problematyka idei i istnienia	U1, K1
6.	Problem psychofizyczny (w perspektywie badań neurobiologicznych)	U1, K1
7.	Wprowadzenie do głównych zagadnień filozofii przyrody (czas i przestrzeń, struktura materii, elementy kosmologii)	U1, K1
8.	Wprowadzenie do etyki	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, Prezentacja fragmentów filmów dokumentalnych, ilustrujących omawiane zagadnienia.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	esej	Zaliczenie kursu odbywa się w oparciu o samodzielne opracowanie wybranego problemu filozoficznego. Zaliczenie otrzymują studenci, którzy przygotowali pracę pisemną, wykazując się wiedzą teoretyczną, umiejętnością wyszukiwania informacji oraz samodzielnością myślenia i logicznej argumentacji.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa



Genetyka – wykłady
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.110.5cb09211f14cb.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi regułami dziedziczenia oraz przyczynami zmienności organizmów
C2	Uświadomienie studentom biologicznego podłoża podstawowych praw dziedziczenia
C3	Wyjaśnienie mechanizmów zapisywania, przekazywania i ekspresji informacji genetycznej u różnych typów organizmów

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe pojęcia z zakresu genetyki klasycznej	BCH_K1_W08	egzamin pisemny
W2	przyczyny zmienności organizmów, zna podstawowe reguły dziedziczenia oraz mechanizmy przekazywania i ekspresji informacji genetycznej	BCH_K1_W11, BCH_K1_W15	egzamin pisemny
W3	organizację materiału dziedzicznego oraz rozumie biologiczne podłoże przekazywania i ekspresji informacji genetycznej	BCH_K1_W11, BCH_K1_W15	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przewidywać cechy osobnika w oparciu o posiadane dane dotyczące rodziców	BCH_K1_U14	egzamin pisemny
U2	potrafi przewidzieć wpływ określonych warunków zewnętrznych na materiał dziedziczny	BCH_K1_U14	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	interpretować pojawiające się w przestrzeni publicznej informacje z zakresu genetyki odnosząc je do zjawisk o charakterze społecznym i gospodarczym	BCH_K1_K01, BCH_K1_K06	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	25	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 56	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Prawa Mendla, podstawowe pojęcia genetyki mendlowskiej, typy współdziałania allelicznego, współdziałanie niealleliczne. Zmienność środowiskowa, cechy ilościowe i ich dziedziczenie.	W1, U1
2.	DNA jako nośnik informacji genetycznej, chromosomom bakteryjny, DNA pozajądrowy oraz inne odstępstwa od reguł Mendla. Powielanie i segregacja materiału genetycznego. Komórkowy cykl mitotyczny i mejotyczny, mechanizmy zapewniające prawidłową ilość i jakość materiału genetycznego.	W2, W3, U1, K1
3.	Transkrypcja, translacja, poziomy regulacji ekspresji genów Wprowadzenie do epigenetyki - metylacja DNA, kod histonów. Przykładowe zjawiska biologiczne regulowane przez procesy epigenetyczne.	W2, W3, U1, K1

4.	Organizacja genomu - elementy powtarzalne, transpozony i retrotranspozony, sekwencje telomerowe.	W3, U2, K1
5.	Mutagenеза i systemy naprawy uszkodzeń DNA.	W2, W3, U1, U2, K1
6.	Transgeneza naturalna, horyzontalny transfer genów. Klonowanie. Inżynieria genetyczna i perspektywy jej rozwoju.	W2, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin w formie pytań testu jednokrotnego wyboru - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie minimum 50% poprawnych odpowiedzi

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Informatyka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.110.5ca756b7a883c.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0611Obsługa i użytkowanie komputerów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z metodami podstawowej analizy danych doświadczalnych, odpowiedniej prezentacji wyników oraz edycji dokumentów połączonej z tworzeniem bibliografii za pomocą wybranych programów komputerowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe metody statystyki i analizy komputerowej danych doświadczalnych.	BCH_K1_W02	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować podstawowe narzędzia informatyczne takie jak procesor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do minimalizacji funkcji i tworzenia wykresów oraz schematów.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U13	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
rozwiązywanie zadań problemowych	20	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe operacje w systemie Windows	U1
2.	Proste obliczenia wyrażeń matematycznych oraz działania na zbiorach danych przy użyciu arkusza kalkulacyjnego.	U1
3.	Tworzenie tabel, zestawień i wykresów.	W1, U1
4.	Elementarne operacje na macierzach przy użyciu arkusza kalkulacyjnego.	W1, U1
5.	Podstawowa analiza regresji funkcji liniowych i nieliniowych.	W1, U1
6.	Tworzenie schematów i rysunków wektorowych na potrzeby opracowań i publikacji naukowych.	U1
7.	Tworzenie wielostronicowych dokumentów w procesorze tekstu wraz z odnośnikami literaturowymi.	U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	1. Obecność na ćwiczeniach - dopuszczalne są 2 nieobecności, z których jedna musi być usprawiedliwiona. W przypadku większej liczby nieobecności student traci możliwość zaliczenia w pierwszym terminie. 2. Uzyskanie więcej niż 50 procent możliwych punktów na teście końcowym składającym się z kilku zadań obejmujących mn. edycję tekstów, prostą analizę danych doświadczalnych i graficzną prezentację wyników.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość matematyki, fizyki i informatyki na poziomie szkoły średniej (poziom podstawowy).



Matematyka dla I roku biochemii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.110.5cb0921216b0d.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku macierzowego oraz teorii funkcji wielu zmiennych.	BCH_K1_W02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w praktyce wykorzystać poznane metody i teorie matematyczne.	BCH_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	30	
uczestnictwo w egzaminie	3	
przygotowanie do egzaminu	40	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
konsultacje	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 179	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Elementy algebry liniowej: dodawanie, mnożenie i odwracanie macierzy, wyznacznik macierzy, rozwiązywanie układów równań liniowych. 2. Funkcje wielomianowe, wykładnicze, logarytmiczne, trygonometryczne i cyklometryczne. 3. Pojęcie ciągu liczbowego, podstawowe operacje na ciągach, granica ciągu, szereg geometryczny. 4. Ciągłość i pochodna funkcji, własności pochodnej i jej zastosowania. 5. Ekstrema funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji. 6. Całki nieoznaczona i oznaczona i ich zastosowania. 7. Podstawowe własności funkcji dwóch zmiennych. 8. Ekstrema funkcji dwóch zmiennych. 9. Całkowanie funkcji dwóch zmiennych.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin składający się z zadań do samodzielnego rozwiązania obejmujące swoim zakresem materiał przedstawiony w trakcie zajęć. Zaliczenie od 50% punktów możliwych do zdobycia.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie wyników sprawdzianów pisemnych przeprowadzonych w trakcie semestru. Kryteria oceny podawane na początku zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej



Ochrona własności intelektualnej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.110.5ca75696652f3.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki prawne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0421Prawo
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładów jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu prawa własności intelektualnej, aby po ich zakończeniu studenci potrafili identyfikować przedmioty ochrony tej własności (w szczególności wynalazek biotechnologiczny chroniony oraz wyłączony spod ochrony) oraz wskazać, komu przysługują do nich prawa. Ponadto, w trakcie zajęć studenci dowiedzą się, w jaki sposób można korzystać z praw własności intelektualnej oraz jakich działań nie należy podejmować, by nie doszło do ich naruszenia. Zamierzeniem wykładów jest także uświadomienie studentom, jaką rolę odgrywa własność intelektualna w codziennym życiu.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, zna w zakresie ogólnym zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biochemii i dyscyplin pokrewnych K_W17 P1A_W10 P1A_W11	BCH_K1_W15, BCH_K1_W17	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych K_U03 P1A_U03	BCH_K1_U18	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie podstawowe zasady etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych K_K05 P1A_K04	BCH_K1_K01, BCH_K1_K05, BCH_K1_K07	zaliczenie na ocenę
K2	rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy ogólnej wykraczającej poza ramy wiedzy fachowej (m.in. z zakresu filozofii, innych nauk humanistycznych oraz nauk społecznych) oraz dbałości o sprawność fizyczną, dla rozwoju osobistego i prawidłowych kontaktów społecznych K_K07 P1A_K01 P1A_K05	BCH_K1_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
przygotowanie do egzaminu	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do prawa własności intelektualnej	W1, U1, K2
2.	Sposoby uzyskiwania ochrony	W1, U1, K2
3.	Urząd Patentowy RP i inne urzędy właściwe w sprawach własności intelektualnej	W1, U1, K2
4.	Wynalazki (w tym m.in. pojęcie, przesłanki patentowalności, kategorie wynalazków, wyłączenia spod ochrony, patent, patent a know-how)	W1, U1, K2

5.	Wynalazki biotechnologiczne a. Przedmiot ochrony (w tym: pojęcie materiału biologicznego) i jego szczególne cechy w stosunku do wynalazków z innych dziedzin. b. Wyłączenia spod ochrony (w tym: z powodów naruszenia zasad etyki) c. Przesłanki zdolności patentowej i ich szczególne cechy (w tym: ujawnienie materiału biologicznego poprzez złożenie go w kolekcji międzynarodowej) d. Zakres patentu – jego szczególne cechy	W1, U1, K1, K2
6.	Ochrona odmian roślin (podstawowe zasady).	W1, U1, K2
7.	Znaki towarowe (w tym m.in.: pojęcie, rodzaje, przesłanki ochrony, prawo ochronne na znak towarowy)	W1, U1, K2
8.	Oznaczenia geograficzne (w tym m.in.: pojęcie, rodzaje, przesłanki ochrony, prawo z rejestracji oznaczenia geograficznego).	W1, U1, K2
9.	Prawo autorskie: przedmiot prawa autorskiego (możliwość ochrony prawnoautorskiej wyników badań, odkryć, prac zaliczeniowych, prac licencjackich, prac magisterskich); podmiot prawa autorskiego (kiedy uczelnia nabywa prawa autorskie do utworów stworzonych przez studentów, utwory pracownicze); treść prawa autorskiego – autorskie prawa osobiste i majątkowe, naruszenie autorskich praw osobistych - plagiat, dozwolony użytek ze szczególnym uwzględnieniem form dozwolonego użytku w procesach kształcenia; umowy w prawie autorskim, w szczególności umowy licencyjne.	W1, U1, K1, K2
10.	Pojęcie czynu nieuczciwej konkurencji; ochrona tajemnicy przedsiębiorstwa.	W1, U1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia kursu jest napisanie na ocenę pozytywną testu zaliczeniowego (test jednokrotnego wyboru).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.110.5cac67be48629.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0000Programy i kwalifikacje ogólne nieokreślone dalej</p>
---	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć kształcenie na odległość: 5</p>	<p>Liczba punktów ECTS 0.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z możliwościami systemu USOSweb w stopniu pozwalającym na poprawne i terminowe funkcjonowanie w zakresie edukacyjno-administracyjnym
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zasady działania systemu USOSweb w stopniu pozwalającym na poprawne i terminowe funkcjonowanie w zakresie edukacyjno-administracyjnym na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	BCH_K1_W13, BCH_K1_W15	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z systemu USOSweb w celu usprawnienia studiowania na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	BCH_K1_U03, BCH_K1_U18, BCH_K1_U19	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	korzystania z systemu USOSweb w celu usprawnienia studiowania na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ i komunikowania się za pomocą tego systemu z pracownikami i innymi studentami UJ	BCH_K1_K01, BCH_K1_K03, BCH_K1_K04, BCH_K1_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
kształcenie na odległość	5	
zbieranie informacji do zadanej pracy	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 8	ECTS 0.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 5	ECTS 0.2

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	USOSownia - jako przewodnik po systemie USOSweb - zasady korzystania, zawarte informacje	W1, U1, K1
2.	System USOSweb, jako narzędzie rejestracji na przedmioty obowiązkowe i fakultatywne prowadzone na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	W1, U1, K1
3.	System USOSweb, jako narzędzie rejestracji żetonowej (lektoraty, wychowanie fizyczne, Artes Liberales i in.), na przedmioty prowadzone poza Wydziałem Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	W1, U1, K1
4.	System USOSweb, jako narzędzie umożliwiające podpięcie przedmiotów i generowanie deklaracji przedmiotowych	W1, U1, K1
5.	Składanie wniosków o stypendia (naukowe, socjalne i in.), zapomogi, miejsce w akademikach itp. przez system USOSweb	W1, U1, K1

6.	System USOSweb, jako narzędzie umożliwiające monitorowanie przebiegu studiowania przez studentów (np. sprawdzanie ocen, harmonogramów zajęć, monitorowanie płatności, procesu dyplomowania, korespondencja z pracownikami i innymi studentami)	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
kształcenie na odległość	zaliczenie	Zdobycie umiejętności wyszczególnionych w efektach uczenia się, zaliczenie wszystkich zadań wskazanych do realizacji w trakcie kursu.



Matematyka – zajęcia wyrównawcze
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.110.5cb0921248334.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 20, e-learning: 16	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest uzupełnienie i utrwalenie materiału z wybranych działów matematyki na poziomie rozszerzonego programu nauczania matematyki w szkole średniej. Kurs kierowany jest do studentów I roku z maturą z matematyki w zakresie podstawowym.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student posiada ugruntowaną wiedzę dotyczącą podstawowych pojęć i procedur matematycznych na poziomie rozszerzonego programu nauczania matematyki w szkole średniej	BCH_K1_W02	zaliczenie ustne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać problemy i zadania matematyczne o stopniu trudności rozszerzonego programu nauczania matematyki w szkole średniej	BCH_K1_U01	zaliczenie, wykonanie zadań (w tym testów, quizów) na platformie e-learningowej Pegaz
U2	samodzielnie korzystać z programów obliczeniowych (np. arkusz kalkulacyjny, kalkulatory on-line) w celu uzyskania poprawnych numerycznych wartości rozwiązywanych zadań, przygotowania wykresów.	BCH_K1_U02	zaliczenie, wykonanie zadań (w tym testów, quizów) na platformie e-learningowej Pegaz

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	20	
e-learning	16	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 56	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 36	ECTS 1.3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>W programie kursu znajdują się wybrane zagadnienia, przewidziane w rozszerzeniu podstawy programowej z matematyki na poziomie liceum.</p> <p>1) Ćwiczenia wyrabiające sprawność rachunkową: zadania na obliczanie procentów; stosowanie reguły zaokrąglania danej liczby; respektowanie kolejności działań</p> <p>2) Rachunek zbiorów. Własności liczb rzeczywistych, działania na liczbach rzeczywistych; działania na potęgach, pierwiastkowanie, wartość bezwzględna</p> <p>3) Wyrażenia algebraiczne- przekształcenia, wzory skróconego mnożenia</p> <p>4) Funkcje elementarne-ogólne własności funkcji (parzystość, monotoniczność, funkcja odwrotna); wyznaczanie dziedziny funkcji;</p> <p>5) Funkcje- liniowa i kwadratowa, wielomiany, wymierna, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne- własności, wykresy, zastosowania praktyczne</p> <p>6) Ćwiczenia obliczeniowe: pierwiastki dowolnego stopnia, prawa działań na pierwiastkach; wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym; oraz wzór na zamianę podstawy logarytmu.</p> <p>7) Funkcje trygonometryczne - miara łukowa, definicje funkcji, własności funkcji (dziedzina, okresowość, parzystość), wykresy funkcji, wzory- najważniejsze tożsamości trygonometryczne</p> <p>8) Podstawy rachunku różniczkowego- obliczanie granic, ciągłość funkcji</p> <p>9) Obliczanie pochodnych; geometryczna i fizyczna interpretacja pochodnej</p> <p>10) Rachunek prawdopodobieństwa - prawdopodobieństwo warunkowe; prawdopodobieństwo całkowite, kombinatoryka</p>	W1, U1, U2
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie ustne, zaliczenie	Aby uzyskać zaliczenie kursu student zobowiązany jest: <ul style="list-style-type: none"> • Uczestniczyć w co najmniej 7 ćwiczeniach bezpośrednich zaliczać przeprowadzane sprawdziany ustne lub pisemne (powyżej 50%)
e-learning	wykonanie zadań (w tym testów, quizów) na platformie e-learningowej Pegaz	<ul style="list-style-type: none"> • zrealizować co najmniej 8 jednostek tematycznych w e-learningu systematycznie rozwiązywać zadania (zdefiniowane na platformie Pegaz lub MS Teams) i uzyskać z nich ocenę punktową stanowiącą co najmniej 80% możliwej oceny maksymalnej za wszystkie zadania.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



Biologia ewolucyjna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.120.5cb09211a02a3.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami współczesnej biologii ewolucyjnej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	fakty świadczące o ewolucji oraz podstawowe mechanizmy ewolucji	BCH_K1_W06	zaliczenie na ocenę

W2	rolę czynników losowych i deterministycznych w ewolucji	BCH_K1_W07, BCH_K1_W11	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	uzasadnić rolę doboru naturalnego w wytwarzaniu złożonych adaptacji	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05, BCH_K1_U18, BCH_K1_U19	zaliczenie na ocenę
U2	wytłumaczyć w ogólnych zarysach powstanie bioróżnorodności	BCH_K1_U03, BCH_K1_U18	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	akceptuje rolę teorii ewolucji w unifikacji nauk biologicznych	BCH_K1_K01, BCH_K1_K06	zaliczenie na ocenę
K2	jest świadomy statusu teorii ewolucji jako teorii naukowej	BCH_K1_K01, BCH_K1_K06, BCH_K1_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ul style="list-style-type: none"> - Czym jest biologia ewolucyjna? - Teorie powstania życia - Dzieje życia na Ziemi - Zmienność - Mechanizmy kształtujące zmienność: mutacje, dryf, dobór, przepływ genów i ich wzajemne interakcje - Ewolucja genów i genomów - Dobór naturalny i powstawanie adaptacji - Systemy kojarzeń i dobór płciowy - Konflikt i kooperacja - Ewolucja współpracy - Koewolucja - Powstawanie gatunków i hybrydyzacja - Ewolucja człowieka - Ewolucja genetyczno-kulturowa - Ewolucja fundamentów moralnych. 	W1, W2, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Test wyboru, do zaliczenia niezbędne jest uzyskanie 50%+1 poprawnych odpowiedzi.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia organiczna dla studentów I roku biochemii Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.120.5cb09212c2f65.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki chemiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0531Chemia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 9.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 30, ćwiczenia: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Celem wykładu jest przedstawienie podstawowych klas związków organicznych z uwzględnieniem nazewnictwa, zagadnień izomerii, stereochemii, oraz najważniejszych reakcji charakterystycznych dla grup funkcyjnych. Spory nacisk kładziony jest na omawianie związków organicznych znajdujących się w otaczającym świecie oraz tych wpływających na i uczestniczących w funkcjonowaniu żywych organizmów. Omawiane są mechanizmy reakcji organicznych takich jak addycja do wiązań podwójnych, eliminacja E1, E2, substytucja rodnikowa, elektrofilowa i nukleofilowa SN1, SN2, w każdym przypadku z dokładnym opisem mechanizmów podstawowych reakcji. Kolejne wykłady opisują reakcje grupy karbonylowej oraz pochodnych kwasów karboksylowych. Nowoczesne zagadnienie stereochemii, reakcji cykloaddycji, czy praktycznego opisu reakcji utleniania i redukcji zostają wprowadzane w drugiej części semestru. Pod koniec szczególnej uwagi jest poświęcona strukturze i reaktywności biocząsteczek: aminokwasów, peptydów, białek, kwasów nukleinowych, cukrów, tłuszczów lipidów oraz wybranych związków biologicznie czynnych. Ostatni wykład dotyczy opisu wybranych fundamentalnych bioprocessów. Konwersatorium z chemii organicznej poświęcone jest poszerzeniu wiadomości przedstawionych na wykładzie oraz projektowaniu syntezy wybranych rodzajów związków organicznych z naciskiem położonym na przyswajanie mechanizmów podstawowych klas reakcji organicznych. Ćwiczenia laboratoryjne zawierają elementy analizy związków organicznych, podstawowe techniki laboratoryjne stosowane do izolacji oczyszczania i identyfikacji produktów reakcji (krystalizacja, destylacja, ekstrakcja, chromatografia). Synteza kilku związków organicznych, w tym biologicznie czynnych.</p>
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	<p>w zakresie wiedzy student: K_W05: 1. Interpretuje w elementarnym zakresie matematyczny opis orbitali atomowych i molekularnych. 2. Potrafi rozpoznać i nazwać proste grupy funkcyjne w związkach organicznych. 3. Potrafi nazywać zgodnie z zasadami nomenklatury IUPAC węglowodory nasycone, nienasycone i aromatyczne oraz ich niektóre pochodne. 4. Potrafi wymienić, opisać i podać przykłady głównych typów reakcji organicznych (substytucja rodnikowa, substytucja nukleofilowa, addycja elektrofilowa, eliminacja, aromatyczna substytucja elektrofilowa oraz pokrewne). 5. Potrafi zapisać i objaśnić mechanizmy wymienionych reakcji oraz przewidzieć na ich podstawie przebieg procesu i powstające produkty.</p>	<p>BCH_K1_W02, BCH_K1_W05</p>	<p>egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę</p>
W2	<p>k_W06: 1. Potrafi wytłumaczyć wpływ grup funkcyjnych na właściwości fizykochemiczne związków organicznych. 2. Przewiduje reaktywność związków organicznych na podstawie ich budowy, w szczególności obecności grup funkcyjnych. 3. Potrafi zaplanować syntezę prostych związków organicznych z wykorzystaniem reakcji omawianych w czasie wykładu. 4. Rozróżnia podstawowe rodzaje izomerii i stereoizomerii oraz potrafi określić podobieństwa i różnice we właściwościach izomerów. 5. Potrafi dokonać analizy konformacyjnej prostych węglowodorów łańcuchowych i pierścieniowych.</p>	<p>BCH_K1_W05, BCH_K1_W06</p>	<p>egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę</p>

W3	k_W08: 1. Potrafi wykazać zależność pomiędzy reakcjami omawianymi w czasie kursu chemii organicznej i wybranymi procesami biochemicznymi. 2. Potrafi wyjaśnić mechanizmy prostych reakcji biochemicznych oraz przedstawić i opisać budowę podstawowych biocząsteczek. 3. Potrafi wyjaśnić strukturę i reaktywność wybranych biocząsteczek: aminokwasów, peptydów, białek, kwasów nukleinowych, cukrów, tłuszczów lipidów.	BCH_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	k_W10 Zna reakcje katalizowane przez enzymy prezentowane w czasie kursu. Potrafi wyjaśnić mechanizmy wybranych reakcji enzymatycznych.	BCH_K1_W10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	k_U08: 1. Posiada umiejętność posługiwania się reakcjami organicznymi stosowanymi w biochemii przy planowaniu syntezy aminokwasów i peptydów (w zakresie podstawowym). 2. Posiada umiejętność wykorzystania procesów biologicznych (biochemicznych) w syntezie organicznej, w szczególności analizuje przebieg i możliwość aplikacji reakcji enzymatycznych. 3. Poprawnie rozwiązuje proste problemy dotyczące planowania syntez związków organicznych oraz określania ich trwałości i reaktywności.	BCH_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	k_K01 1. Potrafi uzasadnić konieczność systematycznego uczenia się i podnoszenia kompetencji i umiejętności w czasie pracy w zawodzie. 2. Potrafi zidentyfikować i przedstawić niektóre zagrożenia ekologiczne będącym wynikiem stosowania substancji organicznych.	BCH_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
konwersatorium	30	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do zajęć	50	
przygotowanie do sprawdzianu	34	
przygotowanie do egzaminu	33	
uczestnictwo w egzaminie	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 225	ECTS 9.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 105	ECTS 4.0
-----------------------------------	-----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Celem wykładu jest przedstawienie podstawowych klas związków organicznych z uwzględnieniem nazewnictwa, zagadnień izomerii, stereochemii, oraz najważniejszych reakcji charakterystycznych dla grup funkcyjnych. Spory nacisk kładziony jest na omawianie związków organicznych znajdujących się w otaczającym świecie oraz tych wpływających na i uczestniczących w funkcjonowaniu żywych organizmów. Omawiane są mechanizmy reakcji organicznych takich jak addycja do wiązań podwójnych, eliminacja E1, E2, substytucja rodnikowa, elektrofilowa i nukleofilowa SN1, SN2, w każdym przypadku z dokładnym opisem mechanizmów podstawowych reakcji.	W1, W2, U1
2.	Kolejne wykłady opisują reakcje grupy karbonylowej oraz pochodnych kwasów karboksylowych. Nowoczesne zagadnienie stereochemii, reakcji cykloaddycji, czy praktycznego opisu reakcji utleniania i redukcji zostają wprowadzane w drugiej części semestru. Pod koniec szczególna uwaga jest poświęcona strukturze i reaktywności biocząsteczek: aminokwasów, peptydów, białek, kwasów nukleinowych, cukrów, tłuszczów lipidów oraz wybranych związków biologicznie czynnych. Ostatni wykład dotyczy opisu wybranych fundamentalnych bioprocessów. Konwersatorium z chemii organicznej poświęcone jest poszerzeniu wiadomości przedstawionych na wykładzie oraz projektowaniu syntezy wybranych rodzajów związków organicznych z naciskiem położonym na przyswajanie mechanizmów podstawowych klas reakcji organicznych.	W3, W4, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zdanie egzaminu pisemnego
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Na podstawie wyników dwóch pisemnych kolokwii wspólnych dla wszystkich studentów z ewentualnym uwzględnieniem aktywności na zajęciach. Obecność na zajęciach konwersatoryjnych jest obowiązkowa.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Na podstawie sprawdzenia w formie ustnej przygotowania do wykonania ćwiczeń, jego wykonania oraz sprawozdania pisemnego z wykonanych ćwiczeń. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zakres szkoły średniej



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Ekologia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.120.5ca756b8ccb7b.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki o Ziemi i środowisku
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0521Ekologia i ochrona środowiska
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi procesami ekologicznymi na poziomie biosfery, ekosystemu i populacji.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe pojęcia dotyczące zjawisk i procesów ekologicznych (produkcja, dekompozycja, obieg pierwiastków, sukcesja, interakcje międzygatunkowe, nisza ekologiczna, biocenoza, strategie adaptacyjne itd.) na poziomie biosfery, ekosystemu i populacji oraz ma świadomość skutków oddziaływania człowieka na biosferę	BCH_K1_W10	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyszukiwać i krytycznie selekcjonować dane i informacje z zakresu współczesnej ekologii oraz interpretować wyniki niektórych badań podstawowych.	BCH_K1_U03, BCH_K1_U17, BCH_K1_U18	zaliczenie na ocenę
U2	dokonać przybliżonych, ilościowych oszacowań i ekstrapolacji wielkości i natężenia zjawisk ekologicznych (np. procesów produkcji i dekompozycji, obiegów pierwiastków, demografii).	BCH_K1_U03, BCH_K1_U17, BCH_K1_U18	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	kierowania się argumentami naukowymi w ocenie praktycznych problemów związanych z szeroko pojętą ekologią, odróżniania sfery obiektywnej rzeczywistości przyrodniczej od sfery wartości; na przykład potrafi dostrzec i docenić zależność między bogactwem gatunkowym i procesami oraz interakcjami ekologicznymi w skali lokalnej, regionalnej i globalnej, a także ocenić wpływ działalności człowieka na środowisko organizmów żywych.	BCH_K1_K01, BCH_K1_K06, BCH_K1_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 51	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Funkcjonowanie ekosystemów: produktywność, obieg materii, przepływ energii	W1, U2
2.	Biogeochemia - globalne obiegi pierwiastków	W1, U2, K1
3.	Klimat - biomy - gleby	W1, U1, K1

4.	Ekologia zespołów	W1, U2, K1
5.	Biogeografia wysp	W1, U1, U2, K1
6.	Sukcesja ekologiczna i hipoteza Gai	W1, U1, U2, K1
7.	Organizm w środowisku - ekologia fizjologiczna	W1, U2, K1
8.	Ekologia populacji	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie minimum 50% z testu końcowego



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fizyka I dla I roku biochemii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.120.5cb09212dcf22.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, seminarium: 15, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami fizyki.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	k_W01: rozpoznaje biochemię, jako samodzielną dyscyplinę w dziedzinie nauk biologicznych, potrafi określić jej przedmiot, zakres i metodologię	BCH_K1_W01	zaliczenie ustne

W2	k_W02: posiada znajomość matematyki wyższej i statystyki matematycznej na poziomie, wystarczającym dla opisywania zjawisk biochemicznych i interpretacji wyników badań biochemicznych	BCH_K1_W02	egzamin pisemny
W3	k_W03: zna podstawowe zagadnienia i problemy fizyki współczesnej, rozumie fizyczne podstawy procesów biologicznych i biochemicznych oraz metod eksperymentalnych stosowanych w badaniach procesów biologicznych	BCH_K1_W03, BCH_K1_W08	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	k_U01: posługuje się podstawowymi metodami matematycznymi w biochemii	BCH_K1_U01	egzamin pisemny
U2	k_U03: posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych	BCH_K1_U03	egzamin pisemny
U3	k_U06: potrafi przeprowadzić pomiar podstawowych wielkości fizycznych i chemicznych w odniesieniu do układów biologicznych	BCH_K1_U06	wyniki badań
U4	k_U07: potrafi zastosować podstawowe elementy statystyki i teorii błędów do analizy danych eksperymentalnych	BCH_K1_U07	wyniki badań
U5	k_U18: uczy się samodzielnie, w sposób ukierunkowany	BCH_K1_U18	egzamin pisemny
U6	k_U20 zna język angielski na poziomie średnio zaawansowanym (B2), wystarczającym do porozumiewania się, czytania prostych tekstów fachowych oraz korzystania z instrukcji prowadzenia doświadczeń oraz obsługi aparatury laboratoryjnej	BCH_K1_U20	zaliczenie ustne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	k_K01: zna zakres i ograniczenia posiadanej przez siebie wiedzy fachowej i rozumie potrzebę jej ciągłego pogłębiania i aktualizowania	BCH_K1_K01	zaliczenie ustne
K2	k_K02: wykazuje podstawową znajomość zasad finansowania badań, jako stymulatora rozwoju gospodarczego	BCH_K1_K02	zaliczenie ustne
K3	k_K03: potrafi brać udział w pracach zespołowych i rozumie potrzebę współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektów długofalowych	BCH_K1_K03	zaliczenie ustne
K4	k_K04: wykazuje poszanowanie pracy własnej i innych oraz odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BCH_K1_K04	zaliczenie ustne
K5	k_K05: rozumie podstawowe zasady etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych	BCH_K1_K05	zaliczenie ustne
K6	k_K06: rozumie potrzebę zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu, mających odniesienie do nauk biochemicznych oraz akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy	BCH_K1_K06	zaliczenie ustne

K7	k_K07: rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy ogólnej wykraczającej poza ramy wiedzy fachowej (m.in. z zakresu filozofii, innych nauk humanistycznych oraz nauk społecznych) oraz dbałości o sprawność fizyczną, dla rozwoju osobistego i prawidłowych kontaktów społecznych	BCH_K1_K07	zaliczenie ustne
----	---	------------	------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
seminarium	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do egzaminu	60	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
rozwiązywanie zadań	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>TERMODYNAMIKA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Układy wielu ciał, opis mikroskopowy i makroskopowy 2. Makrostany i mikrostan 3. Podejście fenomenologiczne i statystyczne 4. Pomiar temperatury, zerowa zasada termodynamiki, termometr gazowy, sposoby pomiaru 5. Kinetyczna teoria gazu doskonałego 6. Temperatura a energia kinetyczna 7. Wyprowadzenie teoretyczne równania stanu gazu doskonałego 8. Potencjały termodynamiczne 9. Przemiany fazowe, współistnienie dwóch faz, punkt potrójny 10. Przejścia fazowe, alotropia, polimorfizm 11. Kinetyczna teoria gazu doskonałego, ruchy Browna, dyfuzja 12. Układy bardzo wielu ciał, opis statystyczny 13. Równanie stanu gazu doskonałego 14. Przemiany izobaryczne, izochoryczne, izotermiczne, adiabaticzne 15. Rozkład Maxwella, rozkład Boltzmana 16. Ciepło właściwe, rotacyjne i wibracyjne stopnie swobody, zasada ekwipartycji energii 17. I Zasada termodynamiki, ciepło-praca 18. II Zasada termodynamiki, sformułowania Kevina i Clausius'a 19. Cykle termodynamiczne (Carnot'a) 20. Sprawność cyklu 21. Maszyny cieplne 22. Odwracalność procesów termodynamicznych, procesy kwazistatyczne 23. Entropia, zasada wzrostu w układzie izolowanym 24. Rozszerzalność cieplna, liniowa, objętościowa 25. Wymiana ciepła, przewodzenie, konwekcja, promieniowanie 26. Widmo promieniowania elektromagnetycznego, charakterystyczne, absorpcyjne 	<p>W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7</p>
----	--	---

2.	<p>ELEKTROMAGNETYZM</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ładunek elektryczny 2. Prawo Coulomba 3. Pole elektryczne 4. Natężenie pola 5. Napięcie i potencjał pola 6. Dipol w polu elektrycznym 7. Prawo Gaussa 8. Przewodnik izolowany 9. Pojemność elektryczna 10. Kondensator 11. Dielektryki 12. Potencjalna energia elektryczna 13. Energia pola elektrycznego 14. Prąd elektryczny - definicja 15. Opis mikroskopowy 16. Opór elektryczny 17. Prawo Ohma 18. Opór a temperatura 19. Obwód prądu stałego 20. Siła elektromotoryczna 21. Prawa Kirchhoffa 22. Obwód RC 23. Prąd elektryczny w cieczech 24. Elektroliza 25. Magnetyzm 26. Indukcja magnetyczna 27. Ruch ładunku w polu magnetycznym 28. Cyklotron 29. Siła elektrodynamiczna 30. Obwód z prądem w polu magnetycznym 31. Galwanometr 32. Efekt Halla 33. Doświadczenia Faradaya 34. Prawo indukcji elektro-magnetycznej 35. Reguła Lenza 36. Indukcyjność 37. Energia pola magnetycznego 	W3
3.	<p>HYDROSTATYKA i HYDRODYNAMIKA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Statyka cieczy i gazów 2. Ciśnienie i gęstość 3. Ciśnienie hydrostatyczne 4. Prawo Pascala 5. Prawo Archimedesesa 6. Strumień płynu idealnego 7. Linie prądu płynu 8. Równanie ciągłości strumienia 9. Równanie Bernouli'ego 10. Zastosowania równania Bernouli'ego 11. Rurka Ventouri'ego 12. Siła nośna 13. Energia wiatrowa 14. Płyn rzeczywisty 15. Współczynnik lepkości 16. Kąt zwilżania 17. Napięcie powierzchniowe 18. Prawo Laplace'a dla zakrzywionych powierzchni cieczy 	W3

4.	<p>OPTYKA GEOMETRYCZNA I FALOWA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prędkość światła 2. Obserwacje promieniowania elektromagnetycznego w różnych zakresach częstotliwości 3. Energia i pęd światła 4. Odbicie i załamanie 5. Zasada Huygensa 6. Całkowite wewnętrzne odbicie - światłowody 7. Współczynnik załamania 8. Zwierciadła 9. Soczewki 10. Konstrukcja obrazu 11. Zjawiska falowe w optyce 12. Interferencja 13. Spójność światła 14. Interferencja na cienkich warstwach 15. Dyfrakcja światła 16. Dyfrakcja na otworze 17. Siatka dyfrakcyjna 18. Spektrometr optyczny 19. Polaryzacja światła 20. Polaroidy, prawo Malusa 21. Odbicie, prawo Brewstera 22. Dwójłomność 	W3
5.	<p>ATOM, CIAŁO STAŁE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Doświadczenie Rutheforda, odkrycie jądra atomowego 2. Model Bohra atomu wodoru 3. Poziomy energetyczne 4. Widma wodoru, serie linii widmowych 5. Serie widmowe promieniowania rentgenowskiego 6. Fale materii de Broglie 7. Wiązania chemiczne 8. Wiązania jonowe 9. Wiązania kowalencyjne 10. Wiązania Van der Waalsa 11. Wiązania metaliczne 12. Ciała krystaliczne i bezpostaciowe 13. Teoria pasmowa przewodnictwa elektrycznego 14. Półprzewodniki 15. Półprzewodniki typu n i typu p, domieszkowanie 16. Przyrządy półprzewodnikowe, dioda, tranzystor 17. Lasery, własności światła laserowego 18. Zjawisko emisji wymuszonej 19. Układ trójpoziomowy, inwersja obsadzeń, pompowanie optyczne 20. Laser rubinowy 21. Laser neonowo-helowy 	W3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	50% maksymalnej liczby punktów
seminarium	zaliczenie ustne	3 aktywności przy rozwiązywaniu zadań
ćwiczenia	wyniki badań	przedstawienie sprawozdań z badań

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na zajęciach seminaryjnych i w pracowni fizycznej obowiązkowa



Statystyka – kurs dla I roku biochemii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.120.5cb092130307a.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0542Statystyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 10, ćwiczenia: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi zasadami statystycznego opracowania zbioru danych.
C2	Wyrobienie umiejętności zastosowania reguł szacowania niepewności pomiarowych.
C3	Zapoznanie z podstawami wnioskowania statystycznego

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe pojęcia analizy statystycznej	BCH_K1_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobierać odpowiednie reguły dotyczące wyznaczania niepewności pomiarowych do konkretnej sytuacji doświadczalnej	BCH_K1_U07	zaliczenie pisemne, zaliczenie
U2	rozwiązywać problemy i zadania dobrane tematyką do zagadnień, z którymi stykają się studenci na pracowniach fizycznej, biochemicznej i później w opracowywaniu danych doświadczalnych do pracy dyplomowej	BCH_K1_U07	zaliczenie pisemne, zaliczenie
U3	wykorzystać możliwości narzędzi obliczeniowych (arkusz kalkulacyjny i inne programy komputerowe) wspomagające przeprowadzenie podstawowych analiz statystycznych (statystyki opisowe, regresja liniowa, testy t-Studenta)	BCH_K1_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	10	
ćwiczenia	20	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1)Podstawowe pojęcia statystycznej analizy danych zmienna losowa i jej charakterystyka; rozkład prawdopodobieństwa, dystrybuanta. 2)Najważniejsze rozkłady dyskretne i ciągłe (w tym dwumianowy, Poissona, Gaussa, t-Studenta) 3)Zastosowanie teoretycznych modeli rozkładów prawdopodobieństwa w rozwiązywaniu typowych problemów praktycznych -rozwiązywanie zadań wymagających obliczania wartości dystrybuanty i gęstości prawdopodobieństwa	W1, U2, U3

2.	4) Zasady wyznaczania niepewności pomiarów- typy niepewności pomiarów bezpośrednich wg klasyfikacji stosowanej w konwencji GUM; wyznaczanie niepewności dla wielkości złożonych -reguły propagacji niepewności. 5) Metoda regresji liniowej. Zastosowanie narzędzi arkusza kalkulacyjnego do wyliczenia parametrów regresji liniowej, poprawna interpretacja wyników obliczeń prezentowanych przez te narzędzia	U1, U3
3.	6) Estymacja punktowa parametrów rozkładu na podstawie danych empirycznych. 7) Procedura testu statystycznego – ogólny schemat, testy istotności Studenta. 8) Dobór odpowiedniego rodzaju testu do danych doświadczalnych oraz przeprowadzanie obliczeń (test t dla par powiązanych lub test dla prób niezależnych; test t dla jednej próby). 9) Interpretacja wyniku testu statystycznego; błędy I i II rodzaju	W1, U2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych , wyznaczanych w trakcie i na końcu semestru, składających z zadań problemowych i obliczeniowych. Każdemu zadaniu przypisana jest odpowiednia liczba punktów, maksimum punktów uzyskuje student który bezbłędnie rozwiązał zadanie. Część punktów za dane zadanie może być przyznana gdy w rozwiązaniu znalazły się błędy mniejszej wagi. Zaliczenie całego kolokwium wymaga uzyskania wyznaczonego minimum (więcej niż 50%) sumarycznej liczby punktów. Jeżeli dane kolokwium nie jest zaliczone w pierwszym podejściu, student ma prawo do jednego dodatkowego terminu w trakcie trwania semestru. W przypadku powtórnego niezaliczenia materiału kolejny termin przysługuje w sesji poprawkowej.
ćwiczenia	zaliczenie	Wymagana jest obecność na ćwiczeniach, nieobecności z powodu choroby lub zdarzeń losowych muszą być usprawiedliwione; materiał z ćwiczeń opuszczonych powinien być zaliczony u prowadzącego ćwiczenia; Końcowa ocena na zaliczenie wynika z 4 składowych: • Ocena frekwencji i zaangażowania na zajęciach • średnia ocena za kartkówki (co najmniej 50%) • Ocena za kolokwium (co najmniej 50%) • średnia ocena za zlecane pisemne zadania domowe (co najmniej 60%) przedkładane indywidualnie np. przez platformę Pegaz lub MS Teams. Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie progowej wartości punktacji w każdej z wyżej wymienionych 4 kategorii. Pozytywna ocena z frekwencji i zaangażowania wymaga aktywnego uczestnictwa studenta w zajęciach, w tym udzielania odpowiedzi w trakcie zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs z zakresu podstaw matematyki wyższej



Podstawy ekonomii i zarządzania jakością
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.120.5cb092131dccd.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki o zarządzaniu i jakości
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0311Ekonomia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu przedsiębiorczości, znajomości pojęć i zasad rachunkowości finansowej i zarządczej, rozrachunków publiczno-prawnych, wdrażania systemu jakości i zarządzania jakością w laboratorium badawczym.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowa terminologia związana z pojęciami ekonomicznymi.	BCH_K1_W17	zaliczenie na ocenę

W2	podstawowa wiedza o prawnych i ekonomicznych uwarunkowaniach tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw, rozrachunkach publiczno-prawnych	BCH_K1_W17	zaliczenie na ocenę
W3	podstawowa wiedza dotycząca zasad zarządzania jakością badań i pomiarów w laboratoriach.	BCH_K1_W17	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonanie prostych obliczeń z zakresu rachunkowości finansowej i zarządczej	BCH_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U2	pozyskiwanie informacji z odpowiednich źródeł (np. aktów prawnych, instytucji, urzędów itp.)	BCH_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U3	ocena poziomu jakości badań i pomiarów w laboratorium	BCH_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	1. Działanie w sposób przedsiębiorczy, poszanowanie uczciwości, pracy, zaangażowania i kreatywności w pracy zespołowej w kontekście zarządzania.	BCH_K1_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	3	
rozwiązywanie zadań	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
konsultacje	1	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	6	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podmioty gospodarcze - przedsiębiorstwa prywatne (spółki osobowe i kapitałowe), rozpoczynanie działalności gospodarczej.	W1, W2, U2, K1

2.	Zarys rachunkowości finansowej (aktywa i kapitały, przychody i koszty związane z ich osiągnięciem, wynik finansowy), elementy rachunkowości zarządczej (rachunek kosztów, kalkulacja, próg rentowności).	W1, U1, U2
3.	Rozrachunki publiczno-prawne - system podatkowy.	W2, U2, K1
4.	Podstawowe informacje z zakresu marketingu.	W1, K1
5.	Systemy zarządzania jakością: filozofia jakości, tworzenie i wdrażanie systemu zarządzania jakością, zarządzanie jakością badań i pomiarów w laboratoriach badawczych, walidacja metod analitycznych, certyfikacja laboratorium.	W3, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	na ocenę pozytywną należy uzyskać co najmniej 50% punktów



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia fizyczna – kurs dla II roku biochemii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.140.5cb092138ba45.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki chemiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0531Chemia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy nt. fizykochemicznych właściwości układów molekularnych oraz zjawisk w nich zachodzących. Zapoznanie studentów z metodami stosowanymi w badaniach fizykochemicznych. Nabycie przez studentów umiejętności ilościowego opracowania wyników eksperymentu oraz ich interpretacji.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe zagadnienia z zakresu chemii fizycznej, umożliwiające zrozumienie właściwości biocząsteczek i złożonych z nich układów, a także przebiegu i mechanizmu najważniejszych procesów biochemicznych.	BCH_K1_W05	egzamin pisemny
W2	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym dla samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym	BCH_K1_W16	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie pracować w laboratorium fizykochemicznym z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	BCH_K1_U08	zaliczenie
U2	obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w badaniach fizykochemicznych, dbając o stan powierzonych mu urządzeń	BCH_K1_U06, BCH_K1_U10	zaliczenie
U3	prawidłowo dokumentować, analizować pod względem statystycznym, prezentować i interpretować wyniki badań fizykochemicznych	BCH_K1_U13	zaliczenie
U4	wykorzystać oprogramowanie komputerowe do opracowania i prezentacji wyników pomiarów.	BCH_K1_U02	zaliczenie
U5	pracować zespołowo w laboratorium fizykochemicznym, w pracy takiej poczuwając się do współodpowiedzialności za odpowiednią organizację działań oraz bezpieczeństwo współpracujących osób	BCH_K1_U09	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podjęcia pracy zespołowej w laboratorium fizykochemicznym, rozumiejąc potrzebą współdziałania przy realizacji projektów.	BCH_K1_K03	zaliczenie
K2	brania współodpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BCH_K1_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	30	
przygotowanie do egzaminu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Termodynamika: I zasada termodynamiki. Pojemności cieplne i ciepła reakcji. Prawo Hessa i prawo Kirchhoffa. II zasada termodynamiki. Warunki równowagi i samorzutności procesów. Potencjał chemiczny. Roztwory rzeczywiste (aktywność i współczynnik aktywności)	W1
2.	Przemiany fazowe: Własności koligatywne roztworów. Diagramy fazowe dla układów jedno- i dwuskładnikowych.	W1
3.	Kinetyka i kataliza: kinetyka reakcji elementarnych i złożonych. Kataliza kwasowo-zasadowa i enzymatyczna.	W1
4.	Termodynamika cieczy i roztworów: Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zjawiska powierzchniowe. Fizykochemia układów koloidalnych.	W1
5.	Elektrochemia: Przewodność roztworów elektrolitów. Ogniwa chemiczne. Potencjał membranowy i dyfuzyjny. Zjawiska elektrokinetyczne.	W1
6.	Fotochemia i podstawy spektroskopii optycznej.	W1
7.	Ćwiczenia laboratoryjne: Cząstkowe objętości molowe w układach etanol – woda i KCl – woda. Współczynniki aktywności. Zjawiska powierzchniowe. Izoterm adsorpcji. Koloidy. Masa cząsteczkowa polimerów. Krytyczne stężenie micelizacji. Wpływ temperatury i stężenia na lepkość roztworów. Kinetyka chemiczna. Szybkość inwersji sacharozy. Efekt nasycenia. Przewodnictwo elektrolityczne. Zależność przewodnictwa od stężenia. Wyznaczanie stałej dysocjacji słabego kwasu i iloczynu rozpuszczalności z pomiarów przewodnictwa. Elektrochemia. Elektrochemiczne utlenianie kwasu szczawowego. Potencjometryczne pomiary pH. Własności roztworów buforowych. Elektrody jonoselektywne. Fotometria. Wyznaczanie stałej dysocjacji wskaźnika kwasowo – zasadowego. Wyznaczanie składu i stałej trwałości związków kompleksowych. Wygaszanie fluorescencji. Refrakcja i wyznaczenie momentu dipolowego.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	średnia ocen z odpowiedzi na 5 pytań otwartych równa co najmniej 2.9
ćwiczenia	zaliczenie	zaliczenie 9 z 10 przewidzianych programem ćwiczeń oraz uzyskanie z nich co najmniej 63 punktów na 100 możliwych

Wymagania wstępne i dodatkowe

Student musi znać rachunek różniczkowy w zakresie podstawowym oraz posiadać umiejętność dokonywania prostych obliczeń chemicznych.



Kierunki współczesnej biochemii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.140.5cb09213a52c6.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z najbardziej aktualnymi kierunkami współczesnej biochemii
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zakres i najnowsze kierunki badawcze biochemii	BCH_K1_W01, BCH_K1_W13	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	brać udział w dyskusji i wyrażać opinię na temat postępu w rozwoju nauk biochemicznych	BCH_K1_U14, BCH_K1_U19	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przekazywania informacji dotyczących postępu w dziedzinie nauk biochemicznych w środowiskach nienaukowych i inicjowania dyskusji na ten temat	BCH_K1_K06	zaliczenie
K2	ustawicznego pogłębiania wiedzy oraz kontaktu z aktualną literaturą fachową	BCH_K1_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z najbardziej aktualnymi kierunkami współczesnej biochemii, tematyką badań biochemicznych prowadzonych w poszczególnych grupach badawczych Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii oraz założeniami programowymi bloków tematycznych zaawansowanej biochemii, które studenci wybierać będą na trzeci rok studiów	W1, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, wizyty studentów w Zakładach Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii w celu bliższego zaznajomienia się ze stosowanymi w tych zakładach biochemicznymi metodami badawczymi i aparaturą

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	obowiązkowa obecność na zajęciach, dyskusja na bazie wskazanych przez prowadzącego publikacji

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obowiązkowa obecność na wykładach i prezentacjach profilu badawczego Zakładów Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

Podstawy biochemii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.140.5cb09213bf97a.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 75, konwersatorium: 45, ćwiczenia: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 15.0</p>
-----------------------------------	--	--

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z podstawowych działów biochemii, dotyczących: (1) struktury i właściwości chemicznych głównych klas związków biochemicznych, (2) enzymologii, (3) metabolizmu, (4) przekazywania informacji genetycznej oraz sygnalizacji międzykomórkowej i wewnątrzkomórkowej.
C2	Przygotowanie studentów do pracy w laboratorium biochemicznym na poziomie podstawowym: poznanie zasad przeprowadzania eksperymentu oraz opracowania i analizy wyników.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	odrębność i szczególne znaczenie biochemii wśród nauk o życiu	BCH_K1_W01	egzamin pisemny
W2	właściwości strukturalne i chemiczne głównych klas związków biochemicznych: węglowodanów; aminokwasów, peptydów i białek; nukleotydów i kwasów nukleinowych; lipidów	BCH_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	funkcjonowanie enzymów oraz ich podstawowe własności strukturalne i kinetyczne	BCH_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	główne procesy metaboliczne zachodzące w komórkach oraz zasady ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmu	BCH_K1_W10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W5	podstawowe zagadnienia genetyki molekularnej, procesy przepływu informacji genetycznej i mechanizmy ich regulacji	BCH_K1_W11	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W6	podstawy procesów sygnalizacji wewnątrz- i międzykomórkowej	BCH_K1_W12	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W7	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biochemicznym	BCH_K1_W16	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzić pomiar podstawowych wielkości fizycznych analizowanych substancji	BCH_K1_U06, BCH_K1_U11	zaliczenie na ocenę
U2	zastosować podstawowe elementy statystyki i teorii błędów do analizy danych eksperymentalnych	BCH_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U3	pracować zespołowo w laboratorium, świadomie przestrzegając bezpieczeństwa i higieny pracy	BCH_K1_U08, BCH_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U4	prawidłowo dokumentować i prezentować wyniki oznaczeń oraz przedstawiać ich interpretację	BCH_K1_U13	zaliczenie na ocenę
U5	przygotować opracowanie wskazanego przez opiekuna problemu biochemicznego w formie pisemnego referatu z dokumentacją danych literaturowych	BCH_K1_U16	zaliczenie na ocenę
U6	uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany	BCH_K1_U18	zaliczenie na ocenę
U7	precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu rozumienia problematyki biochemicznej	BCH_K1_U19	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ustawicznego pogłębiania wiedzy oraz ciągłego kontaktu z aktualną literaturą fachową	BCH_K1_K01, BCH_K1_K07	zaliczenie na ocenę
K2	udziału w pracach zespołowych w realizacji zagadnień zawartych w programie	BCH_K1_K03	zaliczenie na ocenę
K3	brania odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy zespołowej i własnej, z poszanowaniem udziału innych członków zespołu	BCH_K1_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	75

konwersatorium	45	
ćwiczenia	60	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie raportu	30	
przygotowanie do sprawdzianu	60	
przygotowanie do zajęć	45	
przygotowanie referatu	25	
przygotowanie do egzaminu	75	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 432	ECTS 15.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 180	ECTS 7.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Kurs składa się z trzech modułów, obejmujących wykłady i dobrane do nich tematycznie konwersatoria i ćwiczenia.</p> <p>Wykłady i konwersatoria. Moduł I: Biochemia strukturalna (A) i enzymologia (B). (A) Budowa i własności chemiczne biocząsteczek. Chemia jako podstawa zjawisk biologicznych. Podstawy termodynamiki procesów biochemicznych. Natura oddziaływań międzycząsteczkowych. Woda i roztwory wodne. Struktura i własności aminokwasów jako prekursorów peptydów i białek oraz nietypowe aminokwasy i ich pochodne. Białka - hierarchiczna organizacja strukturalna. Węglowodany - struktura monosacharydów i ich pochodnych oraz oligosacharydów. Polisacharydy - struktura i funkcja. Glikoproteiny - własności i sposoby wiązania komponenty cukrowej do łańcucha polipeptydowego oraz struktura komponenty cukrowej. Nukleotydy i deoksynukleotydy jako prekursorzy kwasów nukleinowych. Budowa przestrzenna DNA i RNA. Kwasy tłuszczowe i ich fizjologicznie ważne pochodne. Lipidy - struktura i własności. Budowa błon biologicznych i powierzchni komórek. (B) Kataliza enzymatyczna. Kinetyka enzymatyczna: energia aktywacji, stany przejściowe, stałe kinetyczne i ich znaczenie biologiczne, różne graficzne sposoby przedstawienia hiperbolicznej kinetyki enzymatycznej, kinetyka przy jednym, dwóch i więcej substratach. Kinetyka nie hiperboliczna. Regulacja allosteryczna. Specyficzność i regulacja aktywności enzymów: czynniki wpływające na aktywność enzymów, koenzymy i inhibitory kompetycyjne i niekompetycyjne, odwracalne i pseudonieodwracalne. Zymogeny i proenzymy. Oznaczanie i stabilizacja aktywności enzymatycznej. Swoistość substratowa i względem katalizowanej reakcji. Klasyfikacja enzymów. Mechanizm działania typowych enzymów na przykładzie proteaz. Rybozomy i abzymy.</p>	W1, W2, W3, U5, U6, U7, K1, K2

2.	Wykłady i konwersatoria. Moduł II: Biochemiczne podstawy pochodzenia i ewolucji metabolizmu. Metabolizm i metody jego badania. Autotrofia i heterotrofia, związki uczestniczące w metabolizmie energetycznym komórki, fotosynteza (faza świetlna i ciemna), fotosynteza C4 i CAM, fotooddychanie. Procesy metaboliczne dostarczające energii: glikoliza, oksydacyjna dekarboksylacja pirogronianu, cykl Krebsa, mitochondrialny łańcuch oddechowy. Cykle: pentozowy i glioksalanowy. Katabolizm lipidów: beta-oksydacja. Katabolizm aminokwasów: wydalanie azotu aminowego, organizmy amonioteliczne, ureoteliczne i urikoteliczne, przemiany szkieletu węglowego aminokwasów. Szlaki biosyntezy; glukoneogeneza, synteza skrobi, celulozy i glikogenu. Biosynteza kwasów tłuszczowych, fosfolipidów i izoprenoidów. Najważniejsze metody badawcze współczesnej biochemii. Fizykochemiczne własności makrocząsteczek i układów o wyższym stopniu organizacji.	W4, U5, U6, U7, K1, K2
3.	Wykłady i konwersatoria. Moduł III: Przepływ informacji genetycznej (A) i sygnalizacja międzykomórkowa i wewnątrzkomórkowa (B). (A) Struktura kwasów nukleinowych, metody badawcze w biochemii kwasów nukleinowych, replikacja, transkrypcja i regulacja transkrypcji, obróbka i redagowanie mRNA, kod genetyczny, translacja i potranslacyjne modyfikacje białek. (B) Cząsteczki uczestniczące w przekazie sygnału. Receptory jądrowe i błonowe. Przykłady wybranych szlaków sygnałowych.	W5, W6, U5, U6, U7, K1, K2
4.	Ćwiczenia laboratoryjne mają głównie umożliwić studentowi uzyskanie podstawowych umiejętności pracy w laboratorium a równocześnie uzupełnić i utrwalić wiedzę uzyskaną na wykładach i konwersatoriach. Ogólnie, zajęcia polegają na przeprowadzeniu eksperymentów na podstawie instrukcji wcześniej opracowanych przez prowadzących. Eksperymenty te mają pomóc studentom lepiej zrozumieć fizykochemiczne właściwości biomolekuł (aminokwasów, peptydów, białek, enzymów, cukrów, lipidów, wtórnych metabolitów, kwasów nukleinowych) istotne w procesach biochemicznych zachodzących w komórkach. Ponadto student zapoznaje się z podstawowymi metodami fizykochemicznymi, pozwalającymi na przeprowadzenie jakościowej i ilościowej analizy wyżej wymienionych cząsteczek (metody kolorymetryczne, elektroforeza, chromatografia).	W2, W3, W7, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, metody e-learningowe, konwersatoria

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu końcowego jest wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń i konwersatoriów. Egzamin pisemny z zagadnień omawianych na wykładach i konwersatoriach składa się z trzech części (po 20 pytań każda), dotyczących wymienionym wyżej modułom tematycznym. W każdej części 13 pytań jest w trybie testu zamkniętego jednokrotnego wyboru (z pięciu możliwości) a 7 to pytania otwarte, wymagające krótkiej odpowiedzi (wzór strukturalny, krótka definicja, równanie, itp.). Za każdą prawidłową odpowiedź student otrzymuje 1 punkt. Dla zaliczenia egzaminu student powinien uzyskać co najmniej 30 punktów. Wynik egzaminu wchodzi do oceny końcowej z przedmiotu z wagą 60%.
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Wymagane uczestnictwo w minimum 90% zajęć. Ocena z konwersatoriów jest średnią z ocen uzyskanych po zaliczeniu poszczególnych modułów. Zaliczenie to uzyskuje się na podstawie aktywności w dyskusjach, pisania opracowań literaturowych, pisania sprawdzianów, przygotowywania prezentacji oraz zadań domowych. Student zalicza zajęcia konwersatoryjne, jeśli uzyska końcową ocenę co najmniej 3,0. Uzyskana ocena z konwersatorium stanowi 20% oceny końcowej z kursu.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Wymagane uczestnictwo w minimum 90% zajęć. Ocena końcowa składa się z średniej z ocen poszczególnych ćwiczeń (30%) oraz średniej z ocen kolokwium z poszczególnych modułów (70%). Ocenę poszczególnych ćwiczeń uzyskuje się na podstawie sprawozdań z ćwiczeń oraz aktywności w trakcie wykonania ćwiczenia. Student zalicza ćwiczenia, jeśli uzyska końcową ocenę co najmniej 3,0. Uzyskana ocena z ćwiczeń stanowi 20% oceny końcowej z kursu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia przeznaczone wyłącznie dla studentów drugiego roku kierunku biochemia I stopnia. Warunkiem uczestnictwa w tych zajęciach jest zaliczenie na pierwszym roku przedmiotów: Chemia ogólna i nieorganiczna oraz Chemia organiczna. Obecność na konwersatoriach i ćwiczeniach jest obowiązkowa, a na wykładach mocno zalecana.

Programowanie w Pythonie
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.140.5cac67bdbe183.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z językiem programowania Python (v3), technikami programowania obiektowego oraz wybranymi modułami standardowej biblioteki programistycznej tego języka.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe typy danych i konstrukcje syntaktyczne języka programowania Python.	BCH_K1_W02	zaliczenie

W2	terminologię używaną przy tworzeniu i uruchamianiu programów komputerowych.	BCH_K1_W02	zaliczenie
W3	techniki programowania obiektowego i funkcyjnego wspierane przez interpreter języka programowania Python.	BCH_K1_W02	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	skonfigurować na własne potrzeby minimalistyczne środowisko programistyczne obejmujące terminal i edytor tekstu.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U2	napisać kod źródłowy prostego programu i go uruchomić.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U3	poprawnie diagnozować i usuwać błędy zgłaszane przez interpreter przy uruchamianiu programu.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U4	tworzyć programy komputerowe wykorzystujące wybrane moduły standardowej biblioteki programistycznej Pythona.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U5	wyszukiwać rozwiązania typowych problemów programistycznych, porozumiewać się z innymi programistami Pythona w celu rozwiązywania takich problemów.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U6	wykorzystywać wybrane niestandardowe biblioteki i moduły języka programowania Python rozwijane na potrzeby zastosowań specjalistycznych.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją zadanego projektu programistycznego.	BCH_K1_K03	zaliczenie
K2	systematycznego rozwijania swojej wiedzy i umiejętności z zakresu programowania w Pythonie oraz zaawansowanych technologii informatycznych	BCH_K1_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
ćwiczenia	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
przygotowanie do ćwiczeń	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do programowania w Pythonie.	W2, U1, U2
2.	Podstawowe typy danych i konstrukcje syntaktyczne Pythona.	W1, U2, K1
3.	Diagnostowanie i usuwanie błędów zgłaszanych przy uruchamianiu programu w Pythonie.	W1, W2, U2, U3, K1
4.	Techniki programowania obiektowego i funkcyjnego wspierane przez interpreter Pythona.	W1, W2, W3, U2, U3, U4, U5, K1
5.	Przegląd modułów standardowej biblioteki programistycznej Pythona.	W1, W2, W3, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	aktywny udział w zajęciach, rozwiązania zadań programistycznych, dwa testy praktyczne obejmujące zadania programistyczne
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywny udział w większości zajęć, pozytywny wynik testu pojedynczego wyboru z zagadnień omawianych na konwersatoriach i ćwiczeniach



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Bioetyka – kurs dla studentów biochemii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.180.5cb0921479dba.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Filozofia, Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0223Filozofia i etyka, 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów świadomości, że szybki rozwój nauk biomedycznych wiąże się z pojawianiem się nowych dylematów bioetycznych, które można oceniać z punktu widzenia różnych systemów etycznych.
C2	Zapoznanie studentów z głównymi zagadnieniami bioetyki, dotyczące badań ludzkiego genomu, inżynierii genetycznej, GMO, klonowania, stosowania komórek macierzystych, eugeniki, eutanazji, transplantacji, problematyki doświadczeń na zwierzętach oraz etyki pracy badawczej.
C3	Pogłębienie umiejętności argumentowania na rzecz własnych poglądów (w duchu zrozumienia dla odmiennych rozwiązań danego problemu).

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy problemów etycznych pojawiających się we współczesnych naukach biologicznych, biotechnologii i medycynie, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień klonowania, inżynierii genetycznej, transplantacji i doświadczeń na zwierzętach	BCH_K1_W15	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	ustosunkować się do problemów etycznych stale otwieranych wskutek dynamicznego postępu we współczesnych naukach biologicznych	BCH_K1_U17	projekt
U2	uczyć się samodzielnie, w sposób ukierunkowany	BCH_K1_U18	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stosowania zasad etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych	BCH_K1_K05	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przygotowanie projektu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Omówienie problematyki klonowania, badań ludzkiego genomu, eugeniki i inżynierii genetycznej oraz analiza i dyskusja związanych z nimi dylematów etycznych.	W1, U1, U2, K1
2.	Omówienie wybranych problemów etyki medycznej (transplantacji, eutanazji) i stosowania komórek macierzystych w terapii oraz analiza i dyskusja związanych z nimi dylematów etycznych.	W1, U1, U2, K1
3.	Omówienie problematyki doświadczeń na zwierzętach i obowiązujących zasad prawnych oraz analiza i dyskusja związanych z nimi dylematów etycznych.	W1, U1, U2, K1

4.	Omówienie i analiza podstaw etyki pracy badawczej.	K1
----	--	----

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt	Zaliczenie kursu odbywa się w oparciu o opracowanie i przedstawienie wybranego problemu bioetycznego (praca w grupach). Zaliczenie otrzymują studenci, którzy brali udział w dyskusji oraz przygotowali prezentację, pozytywnie ocenioną przez prowadzącego, wykazując się wiedzą teoretyczną, umiejętnością wyszukiwania informacji oraz samodzielnością myślenia i logicznej argumentacji.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa



Biofizyka – kurs dla II roku biochemii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.180.5cb0921459780.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs zapoznaje z podstawowymi zagadnieniami związanymi z fizycznym opisem procesów biologicznych i budowy układów biologicznych oraz zapoznaje z podstawą i możliwościami wykorzystania technik biofizycznych w badaniach biologicznych. W części laboratoryjnej daje możliwość przeprowadzenia prostych eksperymentów biofizycznych oraz ich analizy i interpretacji wyników.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe mechanizmy procesów biofizycznych zachodzących w żywym organizmie.	BCH_K1_W01, BCH_K1_W02, BCH_K1_W03, BCH_K1_W04, BCH_K1_W07, BCH_K1_W10	egzamin pisemny
W2	podstawowe techniki stosowane w badaniach biofizycznych.	BCH_K1_W02, BCH_K1_W05	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się metodami matematycznymi w biofizyce i biochemii.	BCH_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U2	przeprowadzić podstawowe pomiary wielkości fizycznych w stosunku do wybranych układów biofizycznych.	BCH_K1_U06, BCH_K1_U11	zaliczenie na ocenę
U3	dokumentować sposób przeprowadzenia oraz analizę uzyskanych wyników eksperymentalnych.	BCH_K1_U07, BCH_K1_U13	zaliczenie na ocenę
U4	samodzielnie poszukiwać informacji poszerzającej zakres wiedzy z biofizyki.	BCH_K1_U05, BCH_K1_U14, BCH_K1_U18	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do egzaminu	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Wykład obejmujący następujące zagadnienia: Czym zajmuje się biofizyka. Złożoność układów biologicznych z punktu widzenia fizyki. Natura sił determinujących podstawowe oddziaływania międzycząsteczkowe. Układ biologiczny jako układ termodynamiczny. Kinetyczna teoria materii. Termodynamika procesów nieodwracalnych. Skale czasowe procesów biofizycznych. Biofizyczne własności błon biologicznych. Kompartymencja i biofizyczny opis procesów transportu. Mechanizm generowania potencjałów spoczynkowych i czynnościowych błony. Własności fizyko-chemiczne podstawowych cząsteczek biologicznych. Rola wody w układach biologicznych. Struktura przestrzenna makrocząsteczek biologicznych. Fizyczny opis fałdowania białek. Podstawy bioenergetyki molekularnej. Teoria chemiosmotyczna Mitchella. Mechanizm transportu elektronu w układach biologicznych. Reakcje świetlne w układach biologicznych. Biofizyka fotosyntezy i oddychania. Biofizyczne aspekty mechanizmu działania enzymów jako maszyn białkowych. Właściwości fizykochemiczne wolnych rodników i ich rola w biologii i medycynie. Podstawowe metody biofizyczne stosowane w biochemii.	W1, W2, U4
2.	Ćwiczenia laboratoryjne obejmują następujące zagadnienia: transformata Fouriera, podstawy analizy struktur krystalograficznych białek przy użyciu programu VMD, podstawy refraktometrii w oznaczaniu stężenia substancji organicznych, modelowanie odpowiedzi elektrycznej receptora biologicznego, podstawy spektrometrii magnetycznego rezonansu magnetycznego, podstawy technik spektroskopii elektronowego rezonansu magnetycznego i pułapkowania spinowego, podstawy tomografii MRI, analiza procesu denaturacji chemicznej białka przy użyciu spektroskopii VIS.	U1, U2, U3, U4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Wkład do końcowej oceny z przedmiotu to 70% oceny z egzaminu oraz 30% oceny z ćwiczeń. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu końcowego jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych (min. ocena 3.0).
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwίων oraz uzyskanie co najmniej 51% wszystkich możliwych punktów (obejmujących punktację za kolokwia, wykonanie ćwiczeń oraz sprawozdania) Dopuszczalna jest maksymalnie jedna nieobecność.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw biologii, chemii, matematyki, statystyki i fizyki w zakresie obejmującym program studiów Biochemii I, II i III semestru.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Bioinformatyka dla biochemików

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.180.5cb0921492d96.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0611Obsługa i użytkowanie komputerów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 10, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu bioinformatyki, a w szczególności z technikami analizy sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych oraz sposobami przeszukiwania biologicznych i literaturowych baz danych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe techniki bioinformatycznej analizy sekwencji i struktury biopolimerów	BCH_K1_W06, BCH_K1_W08, BCH_K1_W11	zaliczenie
W2	terminologię wykorzystywaną w prowadzeniu badań metodami bioinformatycznymi (w szczególności: homologia (ortologia, paralogia), homoplazja, dopasowanie sekwencji, heurystyka, ontologia)	BCH_K1_W02, BCH_K1_W06	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystywać podstawowe funkcje specjalistycznego oprogramowania bioinformatycznego wykorzystywanego do porównywania i edycji sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych oraz analizy struktury przestrzennej białek	BCH_K1_U01, BCH_K1_U04, BCH_K1_U07, BCH_K1_U13, BCH_K1_U14	zaliczenie na ocenę
U2	samodzielnie analizować dane udostępniane w biologicznych i literaturowych bazach danych	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03, BCH_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U3	omówić wybrane zagadnienia bioinformatyczne na podstawie lektury materiałów źródłowych w języku angielskim	BCH_K1_U03, BCH_K1_U15, BCH_K1_U18, BCH_K1_U20	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją projektów obejmujących bioinformatyczną analizę danych	BCH_K1_K03, BCH_K1_K04, BCH_K1_K05	zaliczenie
K2	samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy w zakresie bioinformatyki i nauk o życiu	BCH_K1_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	10	
ćwiczenia	30	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 40	ECTS 1.5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Możliwości i przykładowe zastosowania podstawowych systemów bioinformatycznych i biologicznych baz danych (NCBI Entrez, RCSB PDB, Uniprot, Expasy, PROSITE i PRINTS, Gene Ontology)	W1, W2, U2, U3, K1
2.	Techniki ilościowego porównywania sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych: algorytmy programowania dynamicznego i heurystyczne (BLAST, FASTA), macierze punktacji różnicą logarytmiczną (PAM, BLOSUM).	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2
3.	Metody analizy różnorodnych danych biologicznych (struktura przestrzenna białek, struktura promotora genów eukariotycznych).	W1, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, analiza tekstów, seminarium, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	Na zaliczenie seminariów składa się aktywny udział w zajęciach (obecność i udział w dyskusji) oraz przygotowanie i wygłoszenie dwóch prezentacji seminaryjnych. Aby zaliczyć seminaria konieczne jest uzyskanie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów. Ocena punktowa z seminariów jest uwzględniana przy wyznaczeniu oceny końcowej z kursu.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Na punktowy wynik zaliczenia ćwiczeń składają się oceny za aktywny udział w zajęciach, rozwiązywanie indywidualnie lub zespołowo zadań problemowych w trakcie ćwiczeń, przygotowywanie i prezentowanie rozwiązań zadań domowych oraz wyniki testów próbnego i praktycznego rozwiązywanych indywidualnie na koniec kursu. Ocena z ćwiczeń jest oceną końcową z kursu i uwzględnia również zaliczenie z seminariów. Szczegółowe warunki zaliczenia (w tym: skala ocen) podawane są na spotkaniu organizacyjnym poprzedzającym seminaria.



Mikrobiologia – kurs dla II roku biochemii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.180.5cb09214ae81e.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy z mikrobiologii w zakresie obejmującym podstawową wiedzę
C2	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych z mikrobiologii
C3	Nauczanie samodzielnego korzystania ze źródeł naukowych ze zrozumieniem
C4	Pogłębienie zainteresowań naukowych studenta w kierunku zjawisk, u podstaw których leżą mechanizmy mikrobiologiczne

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	opisać budowę komórek drobnoustrojów pro- i eukariotycznych, i scharakteryzować ich podstawowe funkcje fizjologiczne	BCH_K1_W04, BCH_K1_W05, BCH_K1_W10	egzamin pisemny
W2	podać zasady klasyfikacji bakterii i metody diagnostyki mikrobiologicznej	BCH_K1_W04, BCH_K1_W07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	omówić wpływ środowiska na drobnoustroje oraz podać przykłady kształtowanie środowiska przez mikroorganizmy	BCH_K1_W04, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12	egzamin pisemny
W4	przedstawić różne formy współzależności między drobnoustrojami oraz między mikro- a makroorganizmem	BCH_K1_W04, BCH_K1_W05, BCH_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługuje się podstawowymi technikami pracy w laboratorium mikrobiologicznym oraz potrafi obsługiwać podstawową aparaturę stosowaną w laboratoriach	BCH_K1_U08, BCH_K1_U10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	posługuje się prawidłową terminologią mikrobiologiczną	BCH_K1_U14	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	posiada umiejętność zespołowej pracy w laboratorium	BCH_K1_U09	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy w laboratorium i zna zasady postępowania określone przez przepisy BHP dotyczące pracy z materiałem zakaźnym	BCH_K1_K04, BCH_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	13	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do zajęć	15	
analiza badań i sprawozdań	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Treść wykładów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Rozmieszczenie i przemieszczanie drobnoustrojów w środowisku. Charakterystyka drobnoustrojów pro- i eukariotycznych; 2) Charakterystyka mikrostruktur: wirusów, wirionów, wirusoidów, prionów; 3) Podstawowe struktury morfologiczne i funkcje fizjologiczne drobnoustrojów; 4) Metody badawcze stosowane w mikrobiologii. Właściwości biochemiczne i toksyczne drobnoustrojów; 5) Klasyfikacja, taksonomia, diagnostyka mikrobiologiczna kliniczna i środowiskowa; 6) Wpływ fizycznych i chemicznych czynników środowiska na drobnoustroje, na genotyp, mutagenesa, mutacja; 7) Kształtowanie środowiska ożywionego i nieożywionego przez drobnoustroje. Biogeochemia. Genetyczna regulacja cech fenotypowych; 8) Współzależności drobnoustrojów w biocenozach. Przenoszenie materiału genetycznego między drobnoustrojami. Rekombinacje; 9) Formy współzależności między mikro- a makroorganizmami; 10) Komunikacja między drobnoustrojami: mechanizmy molekularne, rola w różnych środowiskach i aplikacje. 	W1, W2, W3, W4
2.	<p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Organizacja i bezpieczeństwo pracy w laboratorium mikrobiologicznym. Wyposażenie pracowni mikrobiologicznej. Zasady pracy w warunkach jałowych. Antyseptyka. Dezynfekcja. Sterylizacja. Kontrola skuteczności sterylizacji. Sporządzanie i zastosowania podłoża hodowlanych w mikrobiologii; 2) Pobieranie materiału do badań mikrobiologicznych. Zakładanie i ocena różnych hodowli drobnoustrojów. Wyznaczanie krzywej hodowli z oceną ilościową organizmów. Obserwacje mikroskopowe różnych grup drobnoustrojów; 3) Sporządzanie preparatów mikroskopowych metodami prostą i złożoną, czytanie i interpretacja. Omawianie struktur komórkowych bakterii (ściana komórkowa, otoczka, endospory). Demonstracja różnych typów wzrostu bakterii i grzybów; 4) Podstawy diagnostyki mikrobiologicznej. Cykl badania diagnostycznego. Izolacja drobnoustrojów z różnych materiałów, posiew redukcyjny po wieloboku, identyfikacja gatunkowa, antybiogram/mykogram; 5) Pasażowanie drobnoustrojów. Sposoby przechowywania i bankowania drobnoustrojów. Oznaczanie czystości mikrobiologicznej buforów i podłoża, powietrza, żywności i wody; 6) Prawidłowa mikroflora człowieka. Badanie mikroflory wybranych biocenoz; 7) Ocena wybranych cech biochemicznych bakterii. Badania aktywności enzymów pozakomórkowych; 8) Przykłady bakterii i grzybów chorobotwórczych. Czytanie i interpretacja preparatów mikroskopowych i testów diagnostycznych. Badania wybranych determinant patogenności; 9) Zasady zakładania, prowadzenia i wykorzystanie hodowli wirusów, chlamydii i riketsji; 10) Metody inżynierii genetycznej, konstruowanie nowych szczepów do celów biotechnologicznych (leki, żywność, artykuły przemysłowe) i sanitarnych (monitoring środowiska naturalnego, oczyszczanie ścieków). 	U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
--------------	------------------	-------------------------------

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny po uzyskaniu zaliczenia z ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Warunki zaliczenia ćwiczeń: obecność na zajęciach laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń praktycznych ze złożeniem pisemnych sprawozdań, opanowanie metod badawczych oraz zaliczenie częściowych sprawdzianów pisemnych.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Podstawy biologii molekularnej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.180.5cb09214ca03c.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 8.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami biologii molekularnej obejmującymi biologię kwasów nukleinowych, budowę genomów różnych organizmów oraz mechanizmy regulacji ekspresji genów.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna budowę i właściwości kwasów nukleinowych oraz mechanizmy naprawy i rekombinacji DNA	BCH_K1_W05, BCH_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

W2	student zna mechanizmy kontroli potranskrypcyjnej ekspresji genów (składanie mRNA, redagowanie, degradacja i interferencja RNA)	BCH_K1_W10, BCH_K1_W14	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	student zna budowę genomów i podstawowe metody ich badania	BCH_K1_W04, BCH_K1_W07, BCH_K1_W11	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	student zna molekularne podstawy dziedziczenia i regulację cyklu komórkowego	BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W13	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność wystąpień ustnych w języku polskim, dotyczących podstaw biologii molekularnej	BCH_K1_U15	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	posiada praktyczną znajomość metod izolacji i oczyszczania kwasów nukleinowych, w tym izolacji plazmidowego DNA, technik transformacji bakterii wybranymi plazmidami, potrafi przeprowadzić elektroforetyczny rozdział RNA i DNA, potrafi posługiwać się enzymami restrykcyjnymi, potrafi przeprowadzić hybrydyzację kwasów nukleinowych i reakcję łańcuchową polimerazy	BCH_K1_U12	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy (w grupach 2-osobowych) w celu wykonania ćwiczenia w oparciu o instrukcję i pod nadzorem prowadzącego, analizy i oceny przebiegu ćwiczenia i uzyskanych wyników, przygotowania raportu z ćwiczeń	BCH_K1_K03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K2	obsługi sprzętu laboratoryjnego używanego w czasie ćwiczeń i bezpiecznego wykonywania doświadczeń	BCH_K1_K04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K3	samodzielnego korzystania z dostępnych źródeł informacji w celu przygotowania się do konwersatorium	BCH_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
konwersatorium	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
przygotowanie do ćwiczeń	35	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 200	ECTS 8.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykłady:</p> <p>Organizacja materiału genetycznego. Budowa genomów. Mutacje i naprawa DNA. Rekombinacja DNA. Transpozony, bakteriofagi i wirusy eukariotyczne. Kontrola po-transkrypcyjna ekspresji genów (składanie mRNA, redagowanie, degradacja i interferencja RNA). Regulacja ekspresji genów w rozwoju embrionalnym. Podstawowe narzędzia stosowane w klonowaniu DNA. Zwierzęta transgeniczne i klonowanie zwierząt. GMO. Choroby genetyczne. Molekularne podstawy dziedziczenia. Cykl komórkowy i jego regulacja.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Metody izolacji i oczyszczania kwasów nukleinowych. Elektroforetyczny rozdział RNA i DNA. Izolacja plazmidowego DNA. Enzymy restrykcyjne. Transformacja bakterii wybranymi plazmidami. Wektory pro- i eukariotyczne. PCR- reakcja łańcuchowa polimerazy.</p> <p>Konwersatorium:</p> <p>Podstawowe metody biologii molekularnej. Mutacje i naprawa DNA. Mitochondrialne DNA. Replikacja DNA. Kontrola ekspresji genów .Czynniki transkrypcyjne. Różnicowe składanie transkryptów. Degradacja RNA. Interferencja RNA. Redagowanie RNA. Transport i lokalizacja RNA. Kontrola jakości białek. Po-translacyjne modyfikacje białek.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, dyskusja, analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Student musi uzyskać co najmniej 50% punktów z testowego egzaminu pisemnego.
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Obecność na konwersatoriach jest obowiązkowa. Student przygotowuje się na każde zajęcia i potrafi odpowiadać na pytania dotyczące omawianych zagadnień. Ocena końcowa z tej części kursu będzie obliczona na podstawie średniej z ocen uzyskanych z kolokwii pisemnych, sprawdzających opanowanie zagadnień omawianych na konwersatoriach. Wszystkie sprawdziany muszą być zaliczone na ocenę pozytywną.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. Kryteria: prawidłowe wykonanie ćwiczeń i prawidłowe przygotowanie sprawozdań, które muszą być zaliczone przez prowadzącego. Ocena końcowa z tej części kursu będzie obliczona na podstawie średniej z ocen uzyskanych z kolokwii pisemnych, sprawdzających opanowanie zagadnień omawianych na ćwiczeniach. Wszystkie sprawdziany muszą być zaliczone na ocenę pozytywną.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs „Podstawy biochemii” WBT-BCH360

Praktyka zawodowa
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.180.5ca75696b26b0.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć praktyki: 120</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Praktyki zawodowe mają na celu konfrontacją studentów ze środowiskiem pozaakademickim oraz umożliwiają zebranie pierwszych doświadczeń na rynku pracy.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	problemy i osiągnięcia współczesnej biochemii oraz techniki i narzędzia badawcze stosowane w różnych działach biochemii, ze szczególnym uwzględnieniem technologii i podstaw biochemii stosowanej	BCH_K1_W01, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14	raport
W2	podstawowe pojęcia i zasady związane z ochroną własności intelektualnej i przestrzeganiem prawa autorskiego, a także zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratoriach biochemicznych	BCH_K1_W15, BCH_K1_W16	raport
W3	najważniejsze podstawy prawne niezbędne do uprawniania wyuczonego zawodu biochemika	BCH_K1_W17	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach biochemicznych i pokrewnych oraz biegle posługiwać się komputerem i oprogramowaniem użytkowym	BCH_K1_U02, BCH_K1_U06, BCH_K1_U10, BCH_K1_U14	raport
U2	pracować indywidualnie w laboratorium biochemicznym, świadomie przestrzegając zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, prawidłowo organizując swoją pracę, prawidłowo oszacowując czas potrzebny na realizację otrzymanego zadania i terminowo wykonując zadania	BCH_K1_U08	raport
U3	pracować zespołowo w laboratorium biochemicznym, w pracy takiej poczuwając się do współodpowiedzialności za odpowiednią organizację działań oraz bezpieczeństwo współpracujących osób	BCH_K1_U09	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	działania w sposób przedsiębiorczy w poczuciu odpowiedzialności za powierzony sprzęt i szacunku do pracy własnej i innych a także brania na siebie odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BCH_K1_K03, BCH_K1_K04, BCH_K1_K05	raport
K2	krytycznej oceny zdobywanych informacji oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	BCH_K1_K06	raport
K3	przestrzegania zasad etyki zawodowej, doceniania znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, prawidłowej oceny zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych oraz tworzenia warunków bezpiecznej pracy	BCH_K1_K03, BCH_K1_K04, BCH_K1_K05	raport
K4	samorozwoju, aktywnej postawy w zdobywaniu aktualnej wiedzy, inicjatywy w poszukiwaniach na rynku pracy, adekwatnej oceny własnych umiejętności i wiedzy	BCH_K1_K01	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
praktyki	120

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Praktyki zawodowe są elementem pozwalającym na konfrontację studentów biochemii z rynkiem pracy i na poznanie laboratoriów innych niż macierzyste. Miejsce odbywania praktyki student wybiera samodzielnie, m.in. na podstawie listy odpowiednich instytucji, dostępnej w sekretariacie WBBiB. Najczęściej są to polskie laboratoria naukowe i diagnostyczne lub firmy sektora life science.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, udział w badaniach, analiza tekstów, metoda projektów, metoda sytuacyjna, burza mózgów, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
praktyki	raport	Studenci prowadzą dziennik praktyk i uzupełniają formularz merytorycznego podsumowania praktyk, w sposób nienaruszający poufności wymaganej przez stronę przyjmującą. Dokumenty te stanowią raport będący podstawą zaliczenia przedmiotu (bez oceny).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Posiadanie podstawowych umiejętności pracy w laboratoriach biochemicznych i chemicznych oraz znajomość zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w takich laboratoriach, nabyte w trakcie praktycznych części przedmiotów Chemia ogólna i nieorganiczna, Chemia organiczna, Podstawy biochemii i Podstawy biologii molekularnej.



Choroby zakaźne, broń biologiczna i bioterroryzm
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.180.5cb092150a65a.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy na temat chorób zakaźnych, broni biologicznej i bioterroryzmu. Uzyskanie przez studentów wiedzy o aktualnych zagrożeniach wynikających z chorób zakaźnych, broni biologicznej i bioterroryzmu.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	epidemiologię zakaźną w zakresie podstawowym.	BCH_K1_W02, BCH_K1_W07, BCH_K1_W13	zaliczenie pisemne, prezentacja
W2	biologię najważniejszych mikroorganizmów - czynników bioterroru kategorii A	BCH_K1_W07, BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12	zaliczenie pisemne, prezentacja
W3	historię rozwoju broni biologicznej i bioterroryzmu.	BCH_K1_W15	zaliczenie pisemne, prezentacja
W4	współczesne techniki diagnostyczne stosowane w przypadku epidemii oraz ataku bioterrorystycznego.	BCH_K1_W03, BCH_K1_W05, BCH_K1_W14	zaliczenie pisemne, prezentacja
W5	zasady postępowania w przypadku zajścia ataku terrorystycznego z użyciem broni biologicznej, sposoby wykrywania i identyfikacji użytego czynnika oraz przeciwdziałanie skutkom użycia broni biologicznej	BCH_K1_W16	zaliczenie pisemne, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	biegle wykorzystywać literaturę naukową w języku polskim i angielskim dotyczącą zagadnień bezpieczeństwa biologicznego.	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05, BCH_K1_U20	zaliczenie pisemne, prezentacja
U2	krytycznie analizować i selekcjonować ogólnie dostępne informacje dotyczące np. epidemii, pandemii, bioterroryzmu i związanych z tym zagrożeń. Dotyczy to w szczególności źródeł elektronicznych	BCH_K1_U17, BCH_K1_U18, BCH_K1_U19	zaliczenie pisemne, prezentacja
U3	przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą wybranego tematu w ramach programu kursu	BCH_K1_U14, BCH_K1_U15, BCH_K1_U16	zaliczenie pisemne, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotów identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu biotechnologa.	BCH_K1_K01, BCH_K1_K04, BCH_K1_K06	zaliczenie pisemne, prezentacja
K2	oceny zagrożeń wynikających z tzw. podwójnego zastosowania biotechnologii	BCH_K1_K04, BCH_K1_K07	zaliczenie pisemne, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy epidemiologii zakaźnej (epidemia, pandemia, endemia, ogniwa łańcucha epidemiologicznego - rezerwuar zarazka, źródło i drogi zakażenia, nosicielstwo, przenosiciele).	W1, U1, U2, U3, K1, K2
2.	Warunki zaistnienia oraz przebieg choroby zakaźnej (wrota zakażenia, okres wylęgania, zapadalność, zachorowalność).	W1, U1, U2, U3, K1, K2
3.	Szczepionki w chorobach zakaźnych	W1, U1, U2, U3, K1, K2
4.	Dochodzenie epidemiologiczne.	W1, U1, U2, U3, K1, K2
5.	Współczesne techniki diagnostyczne.	W4, U1, U2, U3, K1, K2
6.	Metody zapobiegania i zwalczania epidemii (kordon sanitarny, kwarantanna).	W1, U1, U2, U3, K1, K2
7.	Zabezpieczenie przeciwepidemiczne w przypadku wystąpienia chorób wysoce zaraźliwych.	W1, W5, U1, U2, U3, K1, K2
8.	Broń biologiczna i bioterroryzm, historia i rozwój technologii	W3, U1, U2, U3, K1, K2
9.	Biologia najważniejszych mikroorganizmów – czynników bioterroru kategorii A [HFV, Variola major, Bacillus anthracis, Clostridium botulinum, Francisella tularensis, Yersinia pestis]	W2, U1, U2, U3, K1, K2
10.	Interakcja z komórkami człowieka i komórkowe mechanizmy patogenów kategorii A.	W2, U1, U2, U3, K1, K2
11.	Antybiotyki i leki przeciwwirusowe	W2, U1, U2, U3, K1, K2
12.	Najważniejsze toksyny, potencjalne czynniki broni biologicznej [toksyny jadu kiełbasianego (BoNTs), anthrax (EdTx, LeTx), rycyna]	W2, U1, U2, U3, K1, K2
13.	Możliwości neutralizacji czynników broni biologicznej na drodze profilaktyki lub terapii	W5, U1, U2, U3, K1, K2
14.	Odporność mikroorganizmów i toksyn broni biologicznej na czynniki środowiskowe	W2, U1, U2, U3, K1, K2
15.	Trwałość i przechowywanie czynników broni biologicznej	W2, U1, U2, U3, K1, K2
16.	Środki przenoszenia czynników broni biologicznej	W3, W5, U1, U2, U3, K1, K2
17.	Organizacje do walki z terroryzmem, akty prawne związane z kontrolą oraz eliminacją broni biologicznej, Światowy monitoring zakażeń	W5, U1, U2, U3, K1, K2
18.	Aktualne zagrożenia i metody przeciwdziałania im	W5, U1, U2, U3, K1, K2
19.	Zasady postępowania w przypadku zajścia ataku terrorystycznego z użyciem broni biologicznej: sposoby wykrywania i identyfikacji użytego czynnika, przeciwdziałanie skutkom użycia broni biologicznej	W5, U1, U2, U3, K1, K2
20.	Bezpieczeństwo biologiczne: klasy bezpieczeństwa i systemy ochronne	W5, U1, U2, U3, K1, K2
21.	Bacillus anthracis	W2, U1, U2, U3, K1, K2
22.	Clostridium botulinum	W2, U1, U2, U3, K1, K2
23.	Ebola i gorączki krwotoczne	W2, U1, U2, U3, K1, K2

24.	Yersinia pestis	W2, U1, U2, U3, K1, K2
25.	Francisella tularensis	W2, U1, U2, U3, K1, K2
26.	Ospa	W2, U1, U2, U3, K1, K2
27.	SARS i MERS	W2, U1, U2, U3, K1, K2
28.	Grypa	W2, U1, U2, U3, K1, K2
29.	SARS-CoV-2	W2, U1, U2, U3, K1, K2
30.	Zika i flaviviridae	W2, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie pisemne, prezentacja	Warunkiem zaliczenia jest obecność i aktywne uczestnictwo w seminariach oraz przygotowanie i wygłoszenie 2 prezentacji. Prezentacje nie są oceniane, są tylko zaliczane lub nie. Wygłoszenie 2 prezentacji i dostarczenie koordynatorowi odpowiednich plików, zawierających treść prezentacji (slajdy w formacie PDF, PowerPoint etc.) jest bezwzględnym warunkiem dopuszczenia osoby do testu zaliczeniowego. Kurs kończy się testem wielokrotnego wyboru złożonym z 50 zadań zamkniętych zawierających jedną poprawną odpowiedź i trzy dystraktory. Oceny wyliczane są względem najlepszego wyniku przyjętego jako 100% (maksymalnie 50 pkt), a zatem: 0-50 % - ocena ndst, 51-60 % - ocena dst, 61-70 % - ocena +dst, 71-80 % - ocena db, 81-90 % - ocena +db, 91-100 % - ocena bdb.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Niezbędna jest dobra znajomość języka angielskiego (przynajmniej pasywna), gdyż literatura jest w większości anglojęzyczna.

Fizjologia roślin
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.180.5cb09215247a2.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, konwersatorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z fizjologii roślin, obejmującymi najważniejsze procesy zachodzące w roślinach i ich regulację, w tym: gospodarkę wodną i mineralną roślin, transport wody oraz związków organicznych i nieorganicznych; biochemiczne aspekty fotosyntezy i oddychania, wpływ czynników wewnętrznych (fitohormony) i środowiskowych (światło) na wzrost i rozwój roślin, regulację kiełkowania, wzrostu wegetatywnego, kwitnienia i starzenia się roślin, mechanizmy reakcji roślin na czynniki stresowe.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna podstawowe procesy fizykochemiczne leżące u podstaw funkcjonowania organizmów roślinnych	BCH_K1_W04, BCH_K1_W05, BCH_K1_W07	egzamin pisemny, zaliczenie
W2	zna i rozumie biochemiczne i biofizyczne mechanizmy oraz specyfikę procesów fotosyntezy i oddychania w organizmach roślinnych	BCH_K1_W04, BCH_K1_W05	egzamin pisemny, zaliczenie
W3	zna i rozumie biofizyczne aspekty transportu substancji w organizmach roślinnych	BCH_K1_W03	egzamin pisemny, zaliczenie
W4	zna podstawowe mechanizmy regulujące homeostazę organizmów roślinnych oraz mechanizmy reakcji roślin na bodźce zewnętrzne	BCH_K1_W12	egzamin pisemny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi dobrać i zastosować metody biofizyczne i biochemiczne oraz współczesną aparaturę do badania podstawowych procesów zachodzących w organizmach roślinnych	BCH_K1_U18, BCH_K1_U19	egzamin pisemny, zaliczenie
U2	potrafi posługiwać się prawidłową terminologią z zakresu fizjologii i biochemii roślin	BCH_K1_U14	egzamin pisemny, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest gotów do ciągłego pogłębiania i aktualizowania wiedzy specjalistycznej	BCH_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
konwersatorium	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Wykład: Interdyscyplinarny charakter fizjologii roślin; budowa komórek roślinnych i ich szczególne cechy; procesy fizykochemiczne leżące u podstaw gospodarki wodnej roślin; ciśnienie osmotyczne i potencjał wody; podstawy gospodarki mineralnej; transport wody, jonów i metabolitów w skali komórki i całej rośliny; autotrofia i heterotrofia; Struktura aparatu fotosyntetycznego, barwniki fotosyntetycznie czynne. Reakcje świetlne fotosyntezy - absorpcja światła, transport elektronów, wytwarzanie NADPH i ATP. Fluorescencja. Asymilacja CO ₂ - funkcja Rubisco, cykl Calvina-Bensona. Fotosynteza typu C ₃ , C ₄ i CAM a fotooddychanie. Metabolizm produktów fotosyntezy. Fizjologia i ekologia fotosyntezy. Fotosynteza bakteryjna. Chemosynteza. Specyfika procesów oddechowych roślin: substraty, glikoliza, cykl Krebsa. Cytochromowy i alternatywny transport elektronów w mitochondriach. Gospodarka energetyczna roślin. Rola światła w morfogenezie i wzroście- receptory światła długo- i krótkofalowego. Czynniki powodujące stres roślin oraz mechanizmy ochronne. Biotechnologiczne wykorzystanie wiedzy z zakresu fizjologii roślin.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1
2.	Konwersatoria poświęcone są poszerzeniu i ugruntowaniu wiedzy z zakresu fizjologii roślin, bazując na partiach materiału opracowywanych przez uczestników kursu na podstawie literatury wskazanej przez prowadzącego. Zagadnienia szczegółowe: metody wyznaczania ciśnienia osmotycznego i potencjału wody w roślinach, zaburzenia gospodarki wodnej i mineralnej, antagonizm jonów, prawo Liebiga, metody pomiaru aktywności fotosyntetycznej roślin, adaptacja chromatyczna, fermentacje i szczególne przypadki gospodarki węglowej, asymilacja azotu; wiązanie azotu atmosferycznego; obieg azotu; ogólne mechanizmy wzrostu i rozwoju; najważniejsze substancje regulatorowe roślin i ich funkcje; fotoreceptory i procesy fotomorfogenetyczne; reakcje roślin na czynniki stresowe. Adaptacja i aklimatyzacja roślin. Starzenie się roślin	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Końcowy egzamin pisemny obejmujący materiał z wykładów i konwersatoriów. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie części konwersatoryjnej. Kryteria oceny oraz skala ocen są podawane na początku zajęć.
konwersatorium	zaliczenie	Ocena przygotowania do zajęć oraz aktywności studenta przez prowadzącego.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu: "Biochemia"



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fizjologia roślin – ćwiczenia laboratoryjne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.180.5cb092153de7a.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów ze specyfiką pracy laboratoryjnej z materiałem roślinnym oraz podstawowymi metodami eksperymentalnymi stosowanymi w badaniach nad roślinami.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	1. zna najważniejsze procesy fizjologiczne zachodzące w komórkach roślinnych, w tym charakterystyczne wyłącznie dla roślin (fotosynteza, chloro- i cytochromowa oddech, oddychanie alternatywne, metabolizm azotu)	BCH_K1_W08, BCH_K1_W14	zaliczenie na ocenę
W2	2. zna rolę wody oraz najważniejszych składników mineralnych w odżywianiu organizmów roślinnych	BCH_K1_W03, BCH_K1_W04	zaliczenie na ocenę
W3	3. zna właściwości fizykochemiczne najważniejszych barwników roślinnych oraz techniki ich izolacji z materiału roślinnego	BCH_K1_W05, BCH_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W4	4. zna najważniejsze substancje regulatorowe roślin oraz ich rolę w regulacji wzrostu, rozwoju i metabolizmu roślin oraz odporności na patogeny roślinne	BCH_K1_W08, BCH_K1_W10	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:

U1	hodować rośliny dla celów eksperymentalnych w kulturach ziemnych, hydroponicznych i aksenicznych	BCH_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U2	stosować podstawowe prawa fizyki i chemii do opisu pobierania, transportu i dystrybucji wody i składników mineralnych w roślinach	BCH_K1_U06, BCH_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U3	pracować z aparaturą badawczą (wirówki, refraktometr, elektroda tlenowa, analizator gazowy, spektrofotometr, spektrofluorymetr, fluorymetr amplitudowo-modulacyjny)	BCH_K1_U08, BCH_K1_U10, BCH_K1_U20	zaliczenie na ocenę
U4	dobierać i stosować odpowiednie metody i techniki badawcze do analizy najważniejszych procesów życiowych roślin	BCH_K1_U11	zaliczenie na ocenę
U5	opisać przeprowadzone samodzielnie doświadczenia oraz przedstawić i zinterpretować ich wyniki	BCH_K1_U13	zaliczenie na ocenę

Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:

K1	posiada umiejętność pracy zespołowej	BCH_K1_K03	zaliczenie na ocenę
K2	wykazuje dbałość o bezpieczeństwo pracy w laboratorium	BCH_K1_K04	zaliczenie na ocenę
K3	rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach swoim i innych osób	BCH_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	60
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Kurs zapoznaje studentów z metodami hodowli materiału roślinnego do celów badawczych oraz eksperymentalnymi metodami monitorowania najważniejszych procesów życiowych komórek, tkanek i organizmów roślinnych. Kurs uczy również opracowania, krytycznej analizy oraz interpretacji wyników eksperymentów. Studenci zdobywają umiejętność opracowania wyników i przygotowania raportów z przeprowadzonych doświadczeń.</p> <p>Treści szczegółowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hodowla roślin w kulturach ziemnych, hydroponicznych i aksenicznych 2. Rola najważniejszych makro- i mikroelementów dla organizmów roślinnych 3. Pobieranie substancji mineralnych przez rośliny 4. Wyznaczanie podstawowych parametrów (ciśnienie osmotyczne, potencjał wody) opisujących pobieranie i transport wody w roślinach 5. Badanie własności fizycznych i chemicznych fotosyntetycznych i niefotosyntetycznych barwników roślinnych 6. Badanie widma czynnościowego fotosyntezy techniką elektrochemiczną 7. Zastosowanie analizatora gazów do pomiarów wymiany gazowej i wyznaczenia kompensacyjnego stężenia CO₂ tkanek roślinnych 8. Zastosowanie technik fluorescencyjnych do analizy aktywności fotosyntetycznej roślin in vivo 9. Fizyczne i chemiczne techniki pomiaru aktywności oddechowej roślin: wyznaczani zależności oddychania od temperatury 10. Detekcja aktywności bakterii nitryfikacyjnych i wiążących wolny azot w próbkach gleby. 11. Rola substancji regulatorowych w życiu roślin: Aktywność amylaz w czasie kiełkowania nasion; Modyfikowanie aktywności amylolitycznej w endospermie zboża przez kwas giberelinowy; obserwacja wpływu kwasu indoliloctowego na wzrost elongacyjny komórek roślinnych 12. Obserwacja i analiza indukowanych światłem ruchów chloroplastów 	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie kursu uzyskuje student, który uczestniczył w zajęciach (dopuszczalna jedna usprawiedliwiona nieobecność) oraz otrzymał pozytywne oceny z pracy na ćwiczeniach i kolokwiów. Na ocenę końcową z kursu składa się: ocena z pracy na ćwiczeniach (40%) oraz ocena z kolokwiów (60%).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu „Biochemia”.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Podstawy fizjologii człowieka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.180.5cb0921557a34.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z mechanizmami regulującymi funkcjonowanie zdrowego organizmu oraz zabezpieczających organizm przed zmianami środowiska zewnętrznego, jak również zrozumienie podłoża patofizjologicznego chorób człowieka.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student ma podstawową wiedzę w zakresie fizjologii człowieka, zna funkcjonowanie i czynności poszczególnych tkanek, narządów, układów oraz zakres interakcji czynnościowych między nimi.	BCH_K1_W01, BCH_K1_W06, BCH_K1_W07, BCH_K1_W10, BCH_K1_W12	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, prezentacja, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	interpretować dane liczbowe dotyczące podstawowych zmiennych fizjologicznych i wskazać typowe metody i techniki służące do pomiaru podstawowych parametrów fizjologicznych.	BCH_K1_U06	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, prezentacja, zaliczenie
U2	student rozumie literaturę naukową z zakresu fizjologii, posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji dotyczących fizjologii, w tym źródeł elektronicznych.	BCH_K1_U05, BCH_K1_U14, BCH_K1_U18	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, prezentacja, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
ćwiczenia	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Wykłady konserwatoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historia fizjologii + cytofizjologia. Homeostaza Równowaga kwasowo-zasadowa. 2. Eryocyty i parametry czerwonych krwinek, immunohematologia. 3. Leukocyty i układ krzepnięcia. 4. Fizjologia tkanki łącznej i termoregulacja. 5. Fizjologia mięśni poprzecznie prążkowanych i gładkich, fizjologia skurczu. 6. Fizjologia układu krążenia. 7. Układ nerwowy i odruchy. 8. Fizjologia zmysłów. 9. Układ dokrewny. 10. Fizjologia układu trawiennego. 11. Fizjologia układu oddechowego. 12. Fizjologia układu moczowego. 13. Fizjologia rozmnażania. <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <p>Podczas ćwiczeń studenci badają podstawowe procesy fizjologiczne człowieka przy pomocy symulacji komputerowych w programie PhysioEx. Wykonują również proste analizy laboratoryjne takie jak: wpływ stężenia jonów na komórkę, wykonują i analizują rozmazy krwi, interpretują wyniki badań laboratoryjnych, oznaczają grupy krwi, dokonują pomiarów zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie, oglądają preparaty mikroskopowe omawianych podczas wykładów narządów, wykonują proste pomiary spirometryczne i neurologiczne, badają złudzenia optyczne, wykonują pomiary ciśnienia tętniczego różnymi metodami, badają poziom glukozy we krwi.</p>	W1, U1, U2
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	<p>Zaliczenie z oceną. Maksymalna liczba punktów możliwych do zdobycia w trakcie trwania całego kursu wynosi 100. Na początku każdego ćwiczenia przeprowadzany jest krótki sprawdzian z tematu, który omawiany był na poprzednich zajęciach. Za wszystkie sprawdziany można uzyskać maksymalnie 50 punktów. Pod koniec semestru zostanie przeprowadzony sprawdzian końcowy, za który można uzyskać kolejne 50 punktów. Sprawdziany mogą zostać przeprowadzone zarówno w formie zdalnej jak i stacjonarnej, obejmują pytania testowe oraz otwarte. Zamiast sprawdzianu prowadzący może wymagać przygotowania raportu z ćwiczeń, prezentacji multimedialnej itp.. Minimum niezbędne do zaliczenia przedmiotu to 50 punktów, przy czym minimalne liczby punktów potrzebne do zaliczenia ćwiczeń oraz kolokwium końcowego to 25. Studenci mają obowiązek być przygotowani merytorycznie do zajęć. W tym celu, przed rozpoczęciem każdego bloku tematycznego, prowadzący udostępni listę zagadnień do przygotowania. Prowadzący może sprawdzić przygotowanie studentów do zajęć (sprawdzian wejściowy, odpytywanie). Jeśli student będzie nieprzygotowany do zajęć więcej niż 2 razy to od sumarycznej liczby punktów, uzyskanych przez studenta w trakcie trwania kursu, zostanie odjętych 5 punktów za każde 2 nieprzygotowania. W przypadku nieobecności na zajęciach student jest zobowiązany do ich odrobienia w innym terminie po uprzednim ustaleniu z prowadzącym.</p>
ćwiczenia	raport, wyniki badań, prezentacja, zaliczenie	<p>Zaliczenie z oceną. Maksymalna liczba punktów możliwych do zdobycia w trakcie trwania całego kursu wynosi 100. Na początku każdego ćwiczenia przeprowadzany jest krótki sprawdzian z tematu, który omawiany był na poprzednich zajęciach. Za wszystkie sprawdziany można uzyskać maksymalnie 50 punktów. Pod koniec semestru zostanie przeprowadzony sprawdzian końcowy, za który można uzyskać kolejne 50 punktów. Sprawdziany mogą zostać przeprowadzone zarówno w formie zdalnej jak i stacjonarnej, obejmują pytania testowe oraz otwarte. Zamiast sprawdzianu prowadzący może wymagać przygotowania raportu z ćwiczeń, prezentacji multimedialnej itp.. Minimum niezbędne do zaliczenia przedmiotu to 50 punktów, przy czym minimalne liczby punktów potrzebne do zaliczenia ćwiczeń oraz kolokwium końcowego to 25. Studenci mają obowiązek być przygotowani merytorycznie do zajęć. W tym celu, przed rozpoczęciem każdego bloku tematycznego, prowadzący udostępni listę zagadnień do przygotowania. Prowadzący może sprawdzić przygotowanie studentów do zajęć (sprawdzian wejściowy, odpytywanie). Jeśli student będzie nieprzygotowany do zajęć więcej niż 2 razy to od sumarycznej liczby punktów, uzyskanych przez studenta w trakcie trwania kursu, zostanie odjętych 5 punktów za każde 2 nieprzygotowania. W przypadku nieobecności na zajęciach student jest zobowiązany do ich odrobienia w innym terminie po uprzednim ustaleniu z prowadzącym.</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



Podstawy histologii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.180.5cb0921574dd2.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 22, ćwiczenia: 23	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie terminów i pojęć histologicznych.
C2	Poznanie budowy histologicznej ludzkich tkanek i narządów z uwzględnieniem ich funkcji fizjologicznych.
C3	Poprawne rozpoznawania preparatów histologicznych i wybranych struktur w obrębie tkanek.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	jak są zbudowane poszczególne tkanki i narządy.	BCH_K1_W01, BCH_K1_W07	zaliczenie na ocenę
W2	ma wiedzę w zakresie histologii tkanek i narządów na poziomie pozwalającym na samodzielną interpretację wyników własnej pracy doświadczalnej.	BCH_K1_W01, BCH_K1_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	obsługiwać mikroskop optyczny.	BCH_K1_U10	zaliczenie
U2	posiada umiejętność rozpoznawania preparatów histologicznych, które odpowiadają narządom, tkankom, komórkom i strukturom komórkowym.	BCH_K1_U13	zaliczenie na ocenę
U3	posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji dotyczących histologii, w tym ze źródeł elektronicznych.	BCH_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U4	posługuje się prawidłową terminologią z zakresu histologii.	BCH_K1_U14	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	22	
ćwiczenia	23	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>1) Techniki badawcze używane w histologii. Budowa tkanek i ich czynności. 2) Tkanka nabłonkowa – podział i klasyfikacja nabłonków. 3) Tkanka łączna właściwa – rodzaje i charakterystyka tkanek łącznych, tkanka łączna tłuszczowa. 4) Tkanka łączna szkieletowa – tkanka chrzęstna (szklista, sprężysta, włóknista), tkanka kostna (komórki tkanki kostnej, istota międzykomórkowa kości). 5) Tkanka mięśniowa – poprzecznie prążkowana szkieletowa, poprzecznie prążkowana serca, gładka, mechanizm skurczu. 6) Krew obwodowa – krwinki czerwone, krwinki białe, płytki krwi. 7) Układ krążenia – śródbłonek, tętnice, naczynia włosowate, żyły, serce. 8) Układ limfatyczny – limfocyty, węzły limfatyczne, śledziona, grasica, naczynia limfatyczne. 9) Układ nerwowy – neurony, włókna nerwowe, nerwy, glej, kora mózgu, rdzeń kręgowy, opony ośrodkowego układu nerwowego. 10) Układ oddechowy – krtań, tchawica, oskrzela, oskrzeliki, pęcherzyki płucne. 11) Układ trawienny – żołądek, jelito cienkie, jelito grube, wątroba, trzustka. 12) Układ moczowy – nerka, moczowód, pęcherz moczowy, cewka moczowa. 13) Skóra – naskórek, komórki nienabłonkowe naskórka, skóra właściwa, przydatki skóry.</p>	W1, W2, U1, U2, U3, U4
----	---	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	<p>Końcowa ocena z przedmiotu to łączna ocena z ćwiczeń (z wagą 60%) i pisemnego sprawdzianu z wykładów (z wagą 40%). Aby otrzymać pozytywną ocenę z przedmiotu student musi uzyskać minimum 51% punktów z ćwiczeń oraz pisemnego sprawdzianu z wykładów. Kolokwia oraz sprawdzian końcowy mogą zostać przeprowadzone zarówno w formie zdalnej jak i stacjonarnej, obejmują pytania testowe, otwarte, a także praktyczne rozpoznawanie preparatów histologicznych. Do pisemnego sprawdzianu z wykładów mogą przystąpić jedynie studenci, którzy uzyskali zaliczenie z ćwiczeń. Podstawą zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych są kolokwia. Jeśli student był nieobecny podczas jednego z kolokwiów to jest zobowiązany do ustalenia terminu jego zaliczenia z prowadzącym.</p>
ćwiczenia	zaliczenie	<p>Końcowa ocena z przedmiotu to łączna ocena z ćwiczeń (z wagą 60%) i pisemnego sprawdzianu z wykładów (z wagą 40%). Aby otrzymać pozytywną ocenę z przedmiotu student musi uzyskać minimum 51% punktów z ćwiczeń oraz pisemnego sprawdzianu z wykładów. Kolokwia oraz sprawdzian końcowy mogą zostać przeprowadzone zarówno w formie zdalnej jak i stacjonarnej, obejmują pytania testowe, otwarte, a także praktyczne rozpoznawanie preparatów histologicznych. Do pisemnego sprawdzianu z wykładów mogą przystąpić jedynie studenci, którzy uzyskali zaliczenie z ćwiczeń. Podstawą zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych są kolokwia. Jeśli student był nieobecny podczas jednego z kolokwiów to jest zobowiązany do ustalenia terminu jego zaliczenia z prowadzącym.</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs "Podstawy biologii komórki"



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biochemia i fizjologia mikroorganizmów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb09218e3c0c.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 7.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy z biochemii i fizjologii mikroorganizmów.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	opisać budowę ściany komórkowej oraz błony komórkowej mikroorganizmów	BCH_K1_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

W2	omówić sposoby poruszania się bakterii, mechanizmy wzrostu, metabolizmu, podstawy genetyki molekularnej, sekrecji zewnątrzkomórkowej oraz komunikowania się bakterii	BCH_K1_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	wskazać przykłady zastosowania mikroorganizmów w biotechnologii	BCH_K1_W01, BCH_K1_W06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W4	scharakteryzować mechanizmy kontroli wzrostu i działania związków antybakteryjnych oraz wskazać sposoby działania patogennych drobnoustrojów na organizm ludzki jak również określić mechanizmy obronne wykorzystywane przez mikroorganizmy	BCH_K1_W12, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W5	określić warunki bezpiecznej pracy z mikroorganizmami	BCH_K1_W16	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie szuka w bazie danych informacji na temat fizjologii i metabolizmu bakterii korzystając z ogólnodostępnych baz literaturowych (PubMed, BLAST)	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05, BCH_K1_U18	zaliczenie na ocenę
U2	rozumie konieczność bezwzględnego zachowania bezpieczeństwa w pracy z mikroorganizmami	BCH_K1_U08	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	posiada nawyk korzystania z obiektywnych źródeł informacji naukowej	BCH_K1_K01, BCH_K1_K06	zaliczenie na ocenę
K2	potrafi brać udział w pracach zespołowych	BCH_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	25	
przygotowanie do egzaminu	35	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 175	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Struktura i funkcja komórek prokariotów ze szczególnym uwzględnieniem różnorodności w budowie ściany komórkowej oraz błony komórkowej	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, K1, K2
2.	Struktury powierzchniowe oraz sposoby poruszania się bakterii	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, K1, K2
3.	Pobieranie związków ze środowiska i mechanizmy sekrecji	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, K1, K2
4.	Mechanizmy wyczuwania zmian w środowisku (systemy dwuskładnikowe) i sposoby wzajemnego komunikowania się bakterii (wyczuwanie kworum)	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, K1, K2
5.	Biofilmy	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, K1, K2
6.	Zróżnicowanie sposobów życia oraz metabolizmu wśród prokariotów z dokładnym omówieniem poszczególnych jego typów	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, K1, K2
7.	Produkty metabolizmu drobnoustrojów, właściwości i procesy wykorzystywane w biotechnologii	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, K1, K2
8.	Wzrost i kontrola wzrostu mikroorganizmów, mechanizm działania związków antybakteryjnych	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, K1, K2
9.	Oddziaływania między człowiekiem a mikroorganizmami.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne, przygotowanie prezentacji

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	zaliczenie obejmuje pytania opisowe oraz testowe
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	ocena wystawiana jest na podstawie aktywności i zaangażowania studenta oraz sprawozdań

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biochemia ogólna i Mikrobiologia ogólna



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Mikrobiologia ekologiczna dla studentów biochemii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb092190babd.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy z mikrobiologii w zakresie obejmującym podstawową wiedzę
C2	Uzyskanie przez studenta wiedzy na temat zjawisk związanych z występowaniem różnych drobnoustrojów w różnych ekosystemach, w formie różnych biocenoz
C3	Nauczanie samodzielnego korzystania ze źródeł naukowych ze zrozumieniem
C4	Pogłębienie zainteresowań naukowych studenta w kierunku zjawisk, u podstaw których leżą mechanizmy mikrobiologiczne

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	opisać budowę komórek drobnoustrojów pro- i eukariotycznych, i scharakteryzować ich podstawowe funkcje fizjologiczne	BCH_K1_W04, BCH_K1_W05, BCH_K1_W10	zaliczenie na ocenę
W2	podać zasady klasyfikacji bakterii i metody diagnostyki mikrobiologicznej	BCH_K1_W04, BCH_K1_W07	zaliczenie na ocenę
W3	omówić wpływ środowiska na drobnoustroje oraz podać przykłady kształtowanie środowiska przez mikroorganizmy	BCH_K1_W04, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12	zaliczenie na ocenę
W4	przedstawić różne formy współzależności między drobnoustrojami oraz między mikro- a makroorganizmem	BCH_K1_W04, BCH_K1_W05, BCH_K1_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługuje się prawidłową terminologią mikrobiologiczną	BCH_K1_U14	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi wykorzystywać literaturę naukową w języku polskim i angielskim z zakresu mikrobiologii	BCH_K1_U18	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej	BCH_K1_K01	zaliczenie na ocenę
K2	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji oraz opinii dotyczących osiągnięć w mikrobiologii	BCH_K1_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	13	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Treść wykładów: 1) Wpływ oddziaływań chemicznych i fizycznych na rozwój drobnoustrojów w środowiskach naturalnych i laboratoryjnych in vitro. 2) Oddziaływania drobnoustrojów pro- i eukariotycznych na wyższe organizmy; 3) Jak mikrostruktury: wirusy, wiroidy, wirusoidy i priony oddziałują na środowisko. 4) Zmienność genetyczna a plastyczność biochemiczna drobnoustrojów. Narzędzia oddziaływania drobnoustrojów na środowisko i wyższe organizmy – mechanizmy molekularne biochemiczne i genetyczne. 5) Od genomu do proteomu. Profile enzymatyczne i biochemiczne. 6) Mikrobiologia kliniczna: biomarkery chemiczne w diagnostyce chorób zakaźnych. 7) Pandemia lekooporności wśród drobnoustrojów – mechanizmy genetyczne i biochemiczne, metody badań. 8) Procesy kształtowania genotypów drobnoustrojów: mutacje, rekombinacje. 9) Mechanizmy regulacji genetycznej drobnoustrojów i wirusów. 9) Wyłanianie się nowych drobnoustrojów i wirusów oraz ponowne wyłanianie się „zapomnianych”. 10) Zastosowanie w mikrobiologii zaawansowanych metod biochemicznych i genetycznych w diagnostyce klinicznej, środowiskowej i w nauce.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2
----	---	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Egzamin pisemny obejmujący krótkie pytania otwarte i pytania testowe. Kryteria oceny: merytorycznie prawidłowa odpowiedź studenta.

Biochemia fizyczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5ca7569d5d77a.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 30, ćwiczenia: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 8.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu biochemii fizycznej umożliwiającej im projektowanie prostych doświadczeń i interpretację parametrów uzyskiwanych w omawianych technikach pomiarowych stosowanych w biochemii.
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badawczymi z zakresu biochemii fizycznej.
C3	Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej: poznanie zasad przeprowadzania eksperymentu, opracowania i analizy wyników.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	opisać na poziomie podstawowym strukturę przestrzenną białeczek, w szczególności białek, oraz czynniki fizyczne i chemiczne mające na nią wpływ.	BCH_K1_W08, BCH_K1_W13	egzamin pisemny
W2	student opisuje podstawowe własności fizykochemiczne białeczek takich jak białka, kwasy nukleinowe i lipidy.	BCH_K1_W05, BCH_K1_W13	egzamin pisemny
W3	student wskazuje i opisuje techniki umożliwiające badanie struktury białek i kwasów nukleinowych na różnych poziomach jej organizacji.	BCH_K1_W03, BCH_K1_W14	egzamin pisemny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w stopniu podstawowym zinterpretować parametry uzyskiwane w wybranych omawianych technikach pomiarowych stosowanych w biochemii.	BCH_K1_U06, BCH_K1_U13	egzamin pisemny, zaliczenie
U2	student wybiera metodę i aparaturę do rozwiązania prostego konkretnego problemu z zakresu biochemii fizycznej technikach pomiarowych stosowanych w biochemii.	BCH_K1_U06	egzamin pisemny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
konwersatorium	30	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do egzaminu	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 200	ECTS 8.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 105	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	Zagadnienia omawiane podczas wykładów i konwersatoriów: Struktura białek i techniki służące do jej poznawania na różnym poziomie organizacji: dichroizm kołowy, spektroskopia ramanowska, spektroskopia w podczerwieni, magnetyczny rezonans jądrowy, rentgenografia strukturalna, niskokątowe rozproszenie promieniowania X. Stacjonarna spektroskopia fluorescencyjna w badaniach makrocząsteczek: widma fluorescencji, wygaszanie fluorescencji, anizotropia fluorescencji. Własności hydrodynamiczne makrocząsteczek: dyfuzja translacyjna i rotacyjna, sedymentacja, lepkość. Metody wyznaczania parametrów hydrodynamicznych: ultrawierowanie analityczne, sączenie molekularne, elektroforeza, dynamiczne rozpraszanie światła, anizotropia fluorescencji. Czynniki wpływające na stabilność strukturalną makrocząsteczek w roztworze. Procesy fałdowania i denaturacji białek. Denaturacja termiczna i chemiczna w ujęciu kinetycznym i równowagowym. Opis oddziaływania makromolekuł z ligandami w stanie równowagi: parametry termodynamiczne, stechiometria, kooperatywność. Kinetyka oddziaływania makromolekuł z ligandami: parametry kinetyczne, równania kinetyczne. Błony biologiczne: struktury lipidowe i ich własności, układy modelowe błon biologicznych, techniki obrazowania błon: mikroskopia sił atomowych, mikroskopia elektronowa.	W1, W2, W3, U2
2.	Ćwiczenia laboratoryjne: Wyznaczanie wielkości i kształtu cząsteczek białek w roztworze. Wyznaczanie współczynnika dyfuzji rotacyjnej białek przy użyciu stacjonarnych pomiarów anizotropii fluorescencji. Badania oddziaływania białko-ligand przy użyciu pomiarów fluorescencji. Wyznaczanie struktury drugorzędowej białek poprzez pomiary dichroizmu kołowego. Zastosowanie pomiarów wewnętrznej fluorescencji w badaniach zmian strukturalnych białek. Badania procesów denaturacji chemicznej i termicznej białek metodami dichroizmu kołowego i różnicowej mikrokalorimetrii skanującej DSC. Pomiary kinetyki oddziaływania białko-ligand. Badanie przejść fazowych w liposomach.	W2, W3, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin, test jednokrotnego wyboru. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń oraz konwersatorium.
konwersatorium	zaliczenie	Zaliczenie konwersatorium na podstawie obecność i aktywnego uczestnictwa w zajęciach oraz kolokwium śródsemestralnych.
ćwiczenia	zaliczenie	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest oddanie sprawozdań i uzyskanie pozytywnej oceny. Z każdego ćwiczenia studenci przygotowują oceniany raport zawierający opis wykonanych doświadczeń wraz z analizą uzyskanych wyników i ich interpretacją.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zalecane wcześniejsze zaliczenie kursu analityki chemicznej. Obowiązkowa obecność na zajęciach.



Proteomika

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cac67bdb3f25.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami proteomicznymi, z techniką identyfikacji białek metod spektrometrii mas oraz technikami analizy ilościowej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	metody wykorzystywane w badaniach proteomicznych i ich podstawy biofizyczne	BCH_K1_W03, BCH_K1_W04, BCH_K1_W05, BCH_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W2	zna budowę oraz zasadę działania wybranych urządzeń pomiarowych stosowanych w analizie złożonych próbek białkowych	BCH_K1_W03, BCH_K1_W05, BCH_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W3	zna techniki ilościowej analizy proteomicznej	BCH_K1_W08, BCH_K1_W12, BCH_K1_W13	zaliczenie na ocenę
W4	zna podstawowe metody wzbogacania i analizy wybranych grup białek	BCH_K1_W08, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przygotować próbkę białkową do rozdzielenia metodą dwuwymiarowej elektroforezy lub metodą bezżelową, przeprowadzić eksperyment proteomiczny	BCH_K1_U06, BCH_K1_U08, BCH_K1_U11	raport
U2	przygotować próbkę do pomiaru metodą tandemowej spektrometrii masowej	BCH_K1_U06, BCH_K1_U08, BCH_K1_U10, BCH_K1_U11, BCH_K1_U12	raport
U3	przedyskutować rezultaty swoich oznaczeń w grupie	BCH_K1_U07, BCH_K1_U12, BCH_K1_U13, BCH_K1_U14	raport
U4	zaprezentować opracowane zagadnienia teoretyczne z zakresu analityki	BCH_K1_U14, BCH_K1_U15, BCH_K1_U16	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w obrębie zespołu realizującego wybrane oznaczenia, udziału we wspólnym opracowaniu i prezentacji wyników	BCH_K1_K03, BCH_K1_K04	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie raportu	8	
przeprowadzenie badań literaturowych	5	
przygotowanie do egzaminu	12	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	ECTS 2.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Proteomika – wprowadzenie, możliwości i wyzwania współczesnej proteomiki. Główne techniki stosowane w proteomice: 2DE - podstawy biofizyczne, klasyczny eksperyment proteomiczny, przygotowanie próbek, przeprowadzenie eksperymentu, analiza danych. Główne techniki stosowane w proteomice: spektrometria mas - podstawy biofizyczne, wyznaczania masy całych białek, identyfikacja białek w proteomice: fingerprint map peptydowych, sekwencjonowanie peptydów, algorytmy przeszukujące, bazy danych, sekwencjonowanie de novo. Eksperyment proteomiczny typu shotgun. Strategie proteomiczne w badaniach ilościowych, metody żelowe (metoda 2D-DIGE). Strategie proteomiczne w badaniach ilościowych, metody beżelowe znacznikowe (metody SILAC, ICAT i iTRAQ), zastosowanie w badaniach klinicznych. Proteomiczne badania ilościowe bazujące na spektrometrii mas - metody beżnacznikowe Badanie subproteomów (białka błonowe, białka jądrowe, białka mitochondrialne) Badanie modyfikacji potranslacyjnych - szczególnie fosforylacja i glikozylacja. Techniki celowanej proteomiki oraz metoda pomiarowa niezależnej od danych akwizycji</p> <p>Techniki proteomiczne oparte na przeciwciałach</p>	W1, W2, W3, W4
2.	<p>Ćwiczenia laboratoryjne mają za zadanie umożliwienie studentom indywidualnego treningu w przeprowadzeniu eksperymentu proteomicznego polegającego na izolacji próbek białkowych z komórek lub tkanek, wykonaniu rozdziału białek lub peptydów i przeprowadzeniu pomiarów metodą tandemowej spektrometrii masowej oraz analizie uzyskanych widm masowych w celu identyfikacji białek.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	test jednokrotnego wyboru
ćwiczenia	raport	sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych

Białka rekombinowane

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb09216c0550.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 20, konwersatorium: 10</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy dotyczącej produkcji białek rekombinowanych oraz metod biochemicznych i biologii molekularnej używanych w tym procesie.
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badawczymi z zakresu biochemii, w tym identyfikacji i oceny jakościowej kwasów nukleinowych i białek.
C3	Zapoznanie z podstawowymi programami bioinformatycznymi służącymi do analiz i wizualizacji kwasów nukleinowych i białek.
C4	Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej, pracy w zespole oraz planowania projektów.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	- posiada wiedzę dotyczącą procesów produkcji białek rekombinowanych na skalę laboratoryjną oraz zna (mikro)organizmy używane do tego celu	BCH_K1_W04	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
W2	- posiada wiedzę o technikach biologii molekularnej służących do przygotowania konstruktów do produkcji białek rekombinowanych	BCH_K1_W11	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
W3	- posiada informacje o technikach służących do oczyszczania białek rekombinowanych oraz weryfikacji ich jakości	BCH_K1_W13	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
W4	- zna zasady pracy w laboratorium biochemicznym oraz postępowania z mikroorganizmami i ich frakcjami przy produkcji białek rekombinowanych	BCH_K1_W14, BCH_K1_W15	projekt, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	- potrafi zaprojektować sposób przeprowadzenia amplifikacji DNA oraz uzyskania konstruktów genetycznych posługując się programami bioinformatycznymi i bazami danych	BCH_K1_U04	projekt, zaliczenie
U2	- potrafi przeprowadzić amplifikacje PCR oraz oczyszczanie białka rekombinowanego z użyciem techniki chromatograficznej	BCH_K1_U12	zaliczenie
U3	- potrafi zweryfikować jakość DNA i białek z użyciem technik elektroforetycznych	BCH_K1_U10, BCH_K1_U12	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	- jest gotów brać udział w pracach zespołowych i rozumie potrzebę współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektu badawczego	BCH_K1_K03	projekt, zaliczenie
K2	- jest gotów do poszanowania pracy własnej i innych oraz ponoszenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BCH_K1_K04	projekt, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	20	
konwersatorium	10	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie projektu	10	
Przygotowanie do sprawdzianów	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Teoretyczne podstawy projektowania starterów do reakcji PCR. Praktyczne wykorzystanie programu CLC Main Workbench do prowadzenia dokumentacji projektu związanego z otrzymywaniem białek rekombinowanych oraz przeprowadzania niektórych typów analizy danych (np. tworzenie struktury katalogów; pozyskiwanie danych z bazy NCBI Nucleotide; przeglądanie sekwencji DNA z uwzględnieniem obecności miejsc restrykcyjnych; sprawdzanie podstawowych właściwości starterów).	W1, W2, U1, U2
2.	Teoretyczne podstawy działania bakteryjnych plazmidowych wektorów ekspresyjnych. Teoretyczne zagadnienia związane z otrzymywaniem genów rekombinowanych poprzez połączenie różnych fragmentów DNA. Krótkie przedstawienie komercyjnie dostępnych zestawów do klonowania molekularnego oraz dostępności usług komercyjnych związanych z syntezą DNA.	W1, W2, U2
3.	Omówienie teoretycznych zagadnień związanych z optymalizacją produkcji białka rekombinowanego: testy ekspresji białka rekombinowanego z wykorzystaniem otrzymanego konstruktów plazmidowego; dostępne komercyjnie szczepy E. coli wykorzystywane do klonowania molekularnego i produkcji białek z uwzględnieniem modyfikacji genetycznych i funkcjonalności, które te modyfikacje zapewniają; oczyszczanie w warunkach natywnych i denaturujących; chromatografia powinowactwa. Najczęściej spotykane problemy związane z produkcją białka rekombinowanego i możliwe sposoby ich rozwiązania. Praktyczne przygotowanie i uruchomienie reakcji PCR na koloniach bakteryjnych w celu wyodrębnienia kolonii potencjalnie zawierających pożądany konstrukt plazmidowy. Analiza przykładowych wyników sekwencjonowania w programie CLC Main Workbench.	W1, W3, U2
4.	Prezentacje przez uczestników kursu teoretycznych projektów otrzymania odpowiednich konstruktów plazmidowych oraz produkcji i oczyszczania wybranego fuzyjnego białka rekombinowanego.	W1, W2, W3, K1
5.	Praktyczne oczyszczanie fuzyjnego białka rekombinowanego z białkiem zielonej fluorescencji z zawiesiny komórek bakteryjnych (GFP) z wykorzystaniem chromatografii powinowactwa do immobilizowanych jonów metali (IMAC, NiNTA).	W1, W3, W4, U2, K1, K2
6.	Analiza procesu oczyszczania białka z poprzednich zajęć wraz z omówieniem początkowych etapów związanych z otrzymaniem zawiesiny bakteryjnej nie przeprowadzanych na zajęciach. Praktyczna analiza próbek z przeprowadzonych etapów oczyszczania z wykorzystaniem elektroforezy SDS-PAGE.	W1, W3, W4, U2, U3, K2
7.	Analiza obrazu elektroforezy SDS-PAGE. Teoretyczne omówienie metod chromatografii FPLC wykorzystywanych do otrzymywania preparatów białek o wysokiej czystości: jonowymiennej, hydrofobowej i sączenia molekularnego.	W1, W3, U3, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwersatoryjny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Warunkiem zaliczenia jest aktywne uczestnictwo we wszystkich zajęciach (dopuszczalna jest jedna usprawiedliwiona nieobecność).
konwersatorium	zaliczenie na ocenę, projekt	Na końcową ocenę składają się wyniki z: pisemnego sprawdzianu wiadomości w formie krótkich problemowych pytań otwartych oraz problemowych pytań testowych (50%); oceny krótkich zadań problemowych rozwiązywanych podczas zajęć lub poza nimi (20%); oceny z prezentacji teoretycznych projektów dotyczących projektowania i otrzymywania białka rekombinowanego oraz aktywnego uczestnictwa w dyskusji na ich temat (30%). Aby uzyskać pozytywną ocenę student musi aktywnie uczestniczyć we wszystkich zajęciach (dopuszczalna jest jedna usprawiedliwiona nieobecność) oraz uzyskać co najmniej połowę spośród wszystkich możliwych do uzyskania punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obowiązkowa obecność na zajęciach. Warunkiem uczestnictwa w tych zajęciach jest zaliczenie na drugim roku obowiązkowego przedmiotu: Podstawy biochemii.

Biochemia analityczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb0921966ce2.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 15, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu podstawowych technik wykorzystywanych w analizie jakościowej i ilościowej biomolekuł
C2	Zapoznanie studentów z ograniczeniami stosowalności wybranych metod analitycznych
C3	Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej: poznanie zasad przeprowadzania eksperymentu oraz opracowania i analizy wyników

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	właściwości fizykochemiczne głównych klas cząsteczek biologicznych wykorzystywane w ich identyfikacji i oznaczeniach ilościowych	BCH_K1_W01, BCH_K1_W08	egzamin pisemny
W2	podstawowe pojęcia i zasady analityki chemicznej	BCH_K1_W02, BCH_K1_W05	egzamin pisemny
W3	podstawy budowy oraz zasady działania wybranych urządzeń pomiarowych stosowanych w analizie wybranych klas związków biologicznych	BCH_K1_W03, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biochemicznym	BCH_K1_W16	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystać w pracy laboratoryjnej metody ilościowego oznaczania wybranych związków biologicznych, w szczególności: spektrometrię molekularną, analizę elektrochemiczną, chromatografię, elektroforezę oraz metody bioanalityczne oparte na swoistych właściwościach biomolekuł i rozpoznawaniu molekularnym	BCH_K1_U11, BCH_K1_U13, BCH_K1_U21	zaliczenie na ocenę
U2	dokonać wyboru właściwej aparatury badawczej w analizie wybranych związków biologicznych uwzględniając jej możliwości i ograniczenia	BCH_K1_U06, BCH_K1_U10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	przeprowadzić analizę błędów oznaczeń biochemicznych oraz ich ocenę statystyczną wykorzystując podstawowy aparat matematyczno-informatyczny	BCH_K1_U01, BCH_K1_U02, BCH_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U4	przedyskutować rezultaty swoich oznaczeń w grupie	BCH_K1_U09, BCH_K1_U19	zaliczenie na ocenę
U5	zaprezentować opracowane zagadnienia teoretyczne z zakresu analityki	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05, BCH_K1_U15, BCH_K1_U16, BCH_K1_U18	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w obrębie zespołu realizującego wybrane oznaczenia oraz udziału we wspólnym opracowaniu i prezentacji wyników	BCH_K1_K03, BCH_K1_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
konwersatorium	15
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	10

przygotowanie raportu	15	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
przygotowanie referatu	15	
przygotowanie do egzaminu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Treści wykładów:</p> <p>(1) Podstawowe pojęcia i zasady analityki chemicznej. Ogólna charakterystyka procesu analitycznego: przedmiot analityki chemicznej, etapy procesu analitycznego, pomiar, kalibracja instrumentalnych metod analitycznych, praktyczna ocena metody analitycznej. Błędy analizy chemicznej i ich statystyczna ocena.</p> <p>(2) Właściwości fizykochemiczne głównych klas biomolekuł, wykorzystywane w ich analizie jakościowej i ilościowej.</p> <p>(3) Spektroskopia molekularna. Wprowadzenie do spektroskopii elektronowej. Spektrofotometria absorpcyjna w świetle widzialnym i ultrafiolecie. Spektroskopia fluorescencji: mechanizm zjawisk fluorescencji, fluorofory, reguły charakteryzujące fluorescencję, wydajność kwantowa i czas życia fluorescencji, zależność od stężenia, wpływ rozpuszczalnika, wygaszanie fluorescencji, stacjonarne i rozdzielcze w czasie pomiary fluorescencji, aparatura spektrofluorymetryczna. Wprowadzenie do spektroskopii oscylacyjnej. Spektrofotometria absorpcyjna w podczerwieni. Spektroskopia Ramana. Wprowadzenie do spektrometrii rozproszenia Rayleigha. Nefelometria i turbidymetria. Zaawansowana spektrometria statycznego i dynamicznego rozproszenia światła.</p> <p>(4) Spektrometria mas.</p> <p>(5) Analiza elektrochemiczna: potencjometria i woltoamperometria.</p> <p>(6) Chromatografia cieczowa ze szczególnym uwzględnieniem chromatografii wysokosprawnej (HPLC).</p> <p>(7) Elektroforeza. Teoria, przegląd metod i zastosowań. Elektroforeza kapilarna: aparatura, strefowa elektroforeza kapilarna (CZE), izoelektroogniskowanie kapilarne, micelarna chromatografia elektrokinetyczna (MEKC), kapilarna elektroforeza żelowa.</p> <p>(8) Metody radiochemiczne.</p> <p>(9) Metody bioanalityczne oparte na swoistych właściwościach biomolekuł i rozpoznawaniu molekularnym.</p>	W1, W2, W3, U2, U3, U5

2.	<p>Treści ćwiczeń laboratoryjnych:</p> <p>(1) Spektrofotometria UV/VIS: wyznaczanie widm absorpcyjnych UV/Vis chromoforów naturalnych: rejestracja widm ryboflawiny (witaminy B2), fosforanu pirydoksalu (witaminy B6), bilirubiny i hemoglobiny; analiza wieloskładnikowa w oparciu o prawo addytywności absorbancji - oznaczanie białka w obecności kwasów nukleinowych; kolorymetryczne oznaczanie stężenia monocukrów</p> <p>(2) Fluorymetria: właściwości fluorescencyjne ryboflawiny (witaminy B2) - fluorescencyjne właściwości witaminy B2 i jej pochodnych, fluorescencyjne oznaczanie ryboflawiny metodą dodatku wzorca; fluorymetryczna metoda oznaczania tiaminy (witaminy B1) z zastosowaniem analizy przepływowo-wstrzykowej (FIA)</p> <p>(3) Spektrometria sprężystego rozpraszania światła i spektrometria mas: turbidymetryczne oznaczanie stężenia albuminy; pomiar zmętnienia zawiesiny mikroorganizmów; analiza fragmentacji syntetycznych peptydów pod wpływem działania peptydaz z wykorzystaniem spektrometrii mas</p> <p>(4) Chromatografia cieczowa: rozdział nukleotydów techniką chromatografii jonowymiennej na złożu MonoQ; wysokociśnieniowa chromatografia peptydów w odwróconym układzie faz; rozdział witamin techniką wysokosprawnej chromatografii par jonowych w odwróconym układzie faz (IP-RP-HPLC)</p> <p>(5) Elektroforeza związków niebiałkowych: elektroforeza peptydów w układzie Schäggera- von Jagowa; elektroforeza kwasów nukleinowych w żelu agarozowym</p>	W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1
3.	<p>Konwersatoria poświęcone są głównie analizie i interpretacji uzyskiwanych wyników ze wskazaniem ewentualnych ograniczeń stosowalności wybranych metod analitycznych. W szczególności:</p> <p>(1) przedstawiane są zastosowania metod izotopowych w biochemii i medycynie ze wskazaniem na szczególną konieczność zachowania bezpieczeństwa pracy</p> <p>(2) szczegółowo analizowane są przykłady analiz i interpretacji wyników oraz popełnianych błędów w zakresie spektrometrii molekularnej, wysokosprawnej chromatografii cieczowej i gazowej, metod elektrochemicznych oraz zaawansowanych technik elektroforetycznych</p> <p>(3) omawiane są zasady działania i zastosowania sensorów biochemicznych pracujących w oparciu o omawianą wcześniej metodykę</p> <p>(4) prezentowane są przykłady automatyzacji procesu oznaczania związków biologicznych, stosowane w przemyśle farmaceutycznym</p>	W2, W4, U2, U3, U4, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, mini-eseje, realizacja mini-projektów analitycznych z pisemnym opracowaniem i analizą danych, zajęcia prowadzone w specjalistycznych laboratoriach Wydziału z dostępem do zaawansowanej aparatury pomiarowej

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin z zagadnień omawianych na wykładach i konwersatoriach. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze zaliczenie konwersatoriów i ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin składa się z dwóch części: testu zamkniętego jednokrotnego wyboru (30 pytań) oraz części otwartej (10 pytań). Za każdą prawidłową odpowiedź student otrzymuje 1 punkt. Dla zaliczenia egzaminu student powinien uzyskać co najmniej 20 punktów. Wynik egzaminu wchodzi do oceny końcowej z przedmiotu z wagą 60%.
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Uczestnictwo w minimum 90% zajęć. Podstawą oceny są: średnia z ocen uzyskanych za przygotowane prezentacje lub eseje oraz kolokwium przeprowadzanych po każdym z bloków tematycznych. Uzyskana ocena z konwersatorium stanowi 20% oceny końcowej z kursu.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Uczestnictwo w minimum 90% zajęć; terminowe przygotowanie sprawozdań, zaliczenie zadania praktycznego ze sprecyzowanymi parametrami, jakie muszą być spełnione podczas jego wykonania, np. wielkością popełnionego błędu; przygotowanie do ćwiczeń sprawdzane poprzez przeprowadzenie krótkiego pisemnego testu (średnia z tych ocen stanowi wypadkową ocenę za dane ćwiczenie) oraz zaliczenie dwóch kolokwίων - ostateczna ocena z ćwiczeń jest średnią z ocen ze wszystkich ćwiczeń i kolokwίων. Uzyskana ocena z ćwiczeń stanowi 20% oceny końcowej z kursu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia przeznaczone dla studentów trzeciego roku biochemii I stopnia, którzy wybrali blok B3 (Biochemia analityczna i stosowana). Warunkiem uczestnictwa w tych zajęciach jest zaliczenie na drugim roku obowiązkowego przedmiotu: Podstawy biochemii. Dla studentów, którzy wybrali przedmiot Biochemia analityczna obecność na konwersatoriach i ćwiczeniach jest obowiązkowa, a na wykładach zalecana.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Preparatyka i analityka białek Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb09219838fa.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20, ćwiczenia: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu preparatyki białek pozwalającej na projektowanie i przeprowadzenie prostych procedur ich oczyszczania
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badawczymi stosowanymi w analizie interakcji składników kompleksów białkowych
C3	Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej: poznanie zasad przeprowadzania eksperymentu oraz opracowania i analizy wyników

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	określa właściwości fizykochemiczne białek wykorzystywane w ich oznaczeniach ilościowych	BCH_K1_W03, BCH_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie
W2	rozumie podstawy teoretyczne metod elektroforetycznych i chromatograficznych oraz spektrometrii masowej jak również metod chemicznej modyfikacji białek	BCH_K1_W06, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14	egzamin pisemny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosuje w pracy laboratoryjnej metody elektroforetyczne i chromatograficzne oraz spektrometrię masową jak również metody chemicznej modyfikacji białek	BCH_K1_U08, BCH_K1_U10, BCH_K1_U13	egzamin pisemny, zaliczenie
U2	dokonyuje samodzielnych oznaczeń aktywności enzymów oraz oszacować parametry wiązania białek i ich ligandów	BCH_K1_U06, BCH_K1_U07, BCH_K1_U21	egzamin pisemny, zaliczenie
U3	planuje prace zmierzające do pozyskiwania białek ze źródeł naturalnych	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05, BCH_K1_U09, BCH_K1_U12, BCH_K1_U14, BCH_K1_U16	egzamin pisemny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziała w ramach zespołu w realizacji projektu lub w rozwiązywaniu postawionego problemu	BCH_K1_K03, BCH_K1_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie do egzaminu	25	
przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 65	ECTS 2.3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Planowanie procesu oczyszczania białek w oparciu o ich przewidywane właściwości. Zasady dokumentacji procesu oczyszczania.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
2.	Wybór materiału wyjściowego dla procesu oczyszczania. Metody ekstrakcji białek. Zasady obróbki, zagęszczania i przechowywania preparatów białkowych. Produkcja białek rekombinowanych – ich solubilizacja i fałdowanie.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
3.	Elektroforetyczna analiza złożonych mieszanin białek: elektroforeza w żelu poliakryloamidowym w warunkach niedenaturujących (PAGE) lub w obecności czynników denaturujących np. dodecylosiarczanu sodu (SDS-PAGE), elektroforeza w gradience stężenia żelu polikarylamidowego, analityczne ogniskowanie izoelektryczne, elektroforeza dwukierunkowa (dwuwymiarowa), blotting białek.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
4.	Wybór metod monitorowania postępu procesu oczyszczania. Absorpcyjometryczne i fluorymetryczne metody oznaczania całkowitego stężenia białka: metoda Lowry'ego, metoda Bradford, metody oparte na wykorzystaniu kwasu bityncjoninowego i aldehydu o-ftalowego. Specyficzne oznaczanie określonego białka: oznaczanie aktywności enzymatycznych (testy absorpcyjometryczne i fluorymetryczne), analiza oddziaływania ze specyficznym ligandem (testy mikropłytkowe typu ELISA i ELLSA, „ligand-blotting”), metody immunoelektroforetyczne (elektroforeza rakietowa, „Western-blotting”).	W1, W2, U1, U2, U3, K1
5.	Racjonalny wybór sekwencji etapów oczyszczania białek.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
6.	Frakcjonowanie mieszanin białek przy użyciu technik precypitacji i ultrafiltracji.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
7.	Metody chromatograficzne stosowane do oczyszczania białek: chromatografia jonowymienna, chromatografia oddziaływań hydrofobowych, chromatografia na hydroksypatycie, chromatografia powinowactwa i techniki pokrewne (chromatografia na barwnikach, kowalencyjna i chelatująca), sączenie molekularne, chromatogniskowanie, chromatografia w odwróconym układzie faz. Wysokosprawne wersje aparaturowe chromatografii białek.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
8.	Zastosowanie elektroforezy preparatywnej i preparatywnego izoelektroogniskowania do oczyszczania białek.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
9.	Podstawowa molekularna charakterystyka oczyszczonych białek. Wyznaczanie masy cząsteczkowej i struktury podjednostkowej: SDS-PAGE, chromatografia żelowa, spektrometria rozproszenia światła, spektrometria masowa. Wyznaczanie punktu izoelektrycznego. Analiza składu aminokwasowego i N-terminalnej sekwencji aminokwasowej. Identyfikacja posttranslacyjnych modyfikacji białek: Western-blotting, mapy peptydowe w sprzężeniu ze spektrometrią masową, wykrywanie składników oligosacharydowych glikoprotein.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
10.	Chemiczna modyfikacja reszt aminokwasowych istotnych dla funkcji biologicznych pełnionych przez badane białko. Techniki znakowania i sprzęgania białek dla celów dalszej analizy.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
11.	Zastosowanie wybranych technik do analizy wzajemnej interakcji białek: rezonans plazmonów powierzchniowych, termoforeza, interferometria biowarstwowa, mikrowaga kwarcowa, polaryzacja fluorescencji.	W1, W2, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny składający się z części testowej oraz części zawierającej pytania otwarte, sprawdzające umiejętność planowania eksperymentów i interpretacji wyników uzyskanych z wykorzystaniem technik pomiarowych poznanych na zajęciach.
ćwiczenia	zaliczenie	częstkowe kolokwia, przygotowywanie raportów z ćwiczeń laboratoryjnych oraz uczestnictwo w dyskusjach na zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia przeznaczone dla studentów trzeciego roku biochemii I stopnia, którzy wybrali blok B3 - Biochemia analityczna i stosowana. Warunkiem uczestnictwa w tych zajęciach jest zaliczenie na drugim roku obowiązkowego przedmiotu: Podstawy biochemii. Dla studentów, którzy wybrali przedmiot Preparatyka i analityka białek obecność na konwersatoriach i ćwiczeniach jest obowiązkowa, a na wykładach zalecana.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wstęp do bionanotechnologii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb092199efef.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawową wiedzą dotyczącą nanocząstek i nanostruktur oraz ich zastosowaniem w bioanalizie, medycynie, rolnictwie i ochronie środowiska.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna budowę i syntezę nanocząstek oraz rozumie zasady tworzenia nanostruktur samoporządkujących się.	BCH_K1_W06, BCH_K1_W08	zaliczenie na ocenę, projekt, esej, prezentacja, zaliczenie

W2	student zna najważniejsze zastosowania nanostruktur w analizie biochemicznej, medycynie, rolnictwie i w ochronie środowiska.	BCH_K1_W08, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14	zaliczenie na ocenę, projekt, esej, prezentacja, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student umie pozyskiwać wiedzę na temat najnowszych rozwiązań w dziedzinie nanotechnologii i ich zastosowań w naukach biologicznych i pokrewnych.	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05, BCH_K1_U17, BCH_K1_U19	zaliczenie na ocenę, projekt, esej, prezentacja, zaliczenie
U2	pracować w grupie przy okazji przygotowywania różnych zadań dotyczących nanostruktur i ich zastosowań.	BCH_K1_U03, BCH_K1_U14, BCH_K1_U15, BCH_K1_U16	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotowy do ciągłego aktualizowania wiedzy w dziedzinie szybko rozwijającej się bionanotechnologii.	BCH_K1_K01	zaliczenie na ocenę, projekt, esej, prezentacja, zaliczenie
K2	współpracy w grupie.	BCH_K1_K03	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
konwersatorium	15	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie projektu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Wykłady obejmują następujące zagadnienia:</p> <p>I. Nanocząstki i nanostruktury samoporządkujące się - Klasyfikacja i metody uzyskania. Sztuczne kanały jonowe transmembranowe; peptydy jako samoorganizujące się struktury typu „coiled-coil”; synteza i organizacja nanostruktur z biomatryc (polisacharydów, peptydów, DNA, białek, wirusów i mikroorganizmów); kowalencyjne i niekowalencyjne koniugaty pomiędzy nanocząstkami i biomolekułami.</p> <p>II. Zastosowania nanocząstek i nanostruktur w analizie biochemicznej: nanoanaliza białek, kwasów nukleinowych i mikroorganizmów; nanocząstki w analizie elektrobiochemicznej; wykorzystanie świecących „kropek kwantowych” (quantum dots) w analizie biochemicznej; nanobiosensory wykorzystujące zjawiska powierzchniowego rezonansu plazmonowego.</p> <p>III. Zastosowania nanocząstek i nanostruktur w medycynie: nanocząstki jako transportery terapeutyków i środków kontrastujących w diagnostyce; biologiczne bariery dla nanotransporterów; nanocząstki organiczne jako nośniki leków; wielofunkcyjne nanocząstkidendrymeryczne w medycynie; nanorurki i nanoprety jako biosensory w diagnostyce medycznej.</p> <p>IV. Zastosowania nanocząstek i nanostruktur w rolnictwie i ochronie środowiska. Nanonawozy, nanopestycydy. Nanoszczepionki.</p> <p>V. Nanomaszyny w biochemii (nanowsporniki, nanopipety, nanosensory, nanomotory). Hybrydowe nanonarządza inspirowane naturą.</p>	W1, W2, U1, K1
2.	<p>Konwersatoria:</p> <p>Utrwalanie wiedzy uzyskanej na wykładach poprzez przygotowanie prezentacji, rozwiązywanie problemów, dyskusje oraz gry dydaktyczne.</p>	W1, W2, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zalecana obecność na zajęciach. Kolokwium zaliczeniowe składające się z: i) testu jednokrotnego wyboru pytań obejmujących podstawowe wiadomości na temat właściwości, syntezy i zastosowania nanostruktur, ii) krótkich zadań otwartych obejmujących zagadnienia omawiane na wykładach lub rozwiązywania problemu związanego z tematyką kursu. Warunkiem dopuszczenia do kolokwium jest uzyskanie zaliczenia z konwersatorium. Ocena z kolokwium stanowi 80% oceny końcowej zaliczenia przedmiotu.
konwersatorium	projekt, esej, prezentacja, zaliczenie	Wymagane uczestnictwo w minimum 90% zajęć. Zajęcia zalicza się na podstawie aktywnego uczestnictwa w dyskusjach, samodzielnego przygotowania prezentacji multimedialnej oraz grupowego opracowania projektu i uczestnictwa w grze dydaktycznej lub samodzielnego przygotowania eseju na zadany temat. Ocena z konwersatorium stanowi 20% oceny końcowej zaliczenia przedmiotu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia przeznaczone dla studentów trzeciego roku biochemii I stopnia, którzy wybrali blok B3 (Biochemia Analityczna i Stosowana). Warunkiem uczestnictwa w tych zajęciach jest zaliczenie na drugim roku obowiązkowego przedmiotu: Podstawy biochemii. Dla studentów, którzy wybrali ten przedmiot obecność na konwersatoriach jest obowiązkowa, a na wykładach zalecana.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Bioenergetyka procesów fotosyntetycznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb09219bd5ba.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z najważniejszymi grupami barwników fotosyntetycznych
C2	zapoznanie z podstawowymi pojęciami bioenergetyki
C3	zapoznanie z podstawowymi procesami fotosyntetycznymi oraz zrozumienie mechanizmów funkcjonowania kompleksów fotosyntetycznych
C4	zrozumienie mechanizmu konwersji energii świetlnej w chemiczną w układach fotosyntetycznych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna podstawowe pojęcia i terminy związane z bioenergetyką	BCH_K1_W04, BCH_K1_W10	zaliczenie na ocenę
W2	zna główne grupy barwników fotosyntetycznych, ich występowanie i funkcjonowanie	BCH_K1_W06, BCH_K1_W07	zaliczenie na ocenę
W3	rozumie procesy fotochemiczne i biochemiczne związane z konwersją energii świetlnej w organizmach fotosyntetycznych	BCH_K1_W07, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługuje się prawidłową terminologią biochemiczną oraz podejmuje dyskusje na tematy biochemiczne ze specjalistami w dziedzinie bioenergetyki procesów fotosyntetycznych	BCH_K1_U05, BCH_K1_U14	zaliczenie na ocenę
U2	umie zaplanować i wykonać, pod kierunkiem opiekuna naukowego, doświadczenia naukowe projektu badawczego dotyczącego bioenergetyki procesów fotosyntetycznych, w tym dotyczących odnawialnych źródeł energii	BCH_K1_U06, BCH_K1_U08, BCH_K1_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i systematycznego zapoznawania się z postępem wiedzy i odkryciami naukowymi z dziedziny nauk przyrodniczych, a w szczególności bioenergetyki w aspekcie odnawialnych źródeł energii	BCH_K1_K01, BCH_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	wykłady 1-2 wprowadzenie do bioenergetyki (podstawowe pojęcia, prawa termodynamiki, formy magazynowania energii w układach biologicznych)	W1

2.	wykłady 3-4 omówienie głównych grup barwników fotosyntetycznych (chlorofile, karotenoidy, fikobiliny)	W1, W2
3.	wykłady 5-6 biosynteza barwników fotosyntetycznych	W2, W3
4.	wykłady 7-8 fotofizyczne właściwości barwników fotosyntetycznych	W2, W3
5.	wykłady 9-10 struktury głównych grup fotosyntetycznych kompleksów barwnikowo-białkowych, ewolucja organizmów i układów fotosyntetycznych	W3, U1, K1
6.	wykłady 11-12 mechanizmy funkcjonowania fotosyntetycznych kompleksów barwnikowo-białkowych wykłady 13-14 mechanizmy konwersji energii świetlnej w chemiczną, fotosyntetyczna biosynteza ATP i NADPH, redukcja CO ₂ wykład 15 sztuczne układy fotosyntetyczne i odnawialne źródła energii	W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	- zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru pozwalającego ocenić stopień przyswojenia wiedzy przez studenta, - warunki zaliczenia: uzyskanie w teście ponad 60% punktów, - warunki dopuszczenia do zaliczenia: udział w zajęciach,

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursów "Chemia organiczna" oraz "Biochemia"



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Metody fluorescencyjne w biochemii roślin

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb09219db798.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 8, konwersatorium: 6, ćwiczenia: 16	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poszerzenie wiedzy studentów nt. wykorzystania fluorescencji w badaniach procesów biochemicznych zachodzących w komórce roślinnej.
C2	Zapoznanie studentów z metodyką przygotowania materiału do badań metodami fluorescencyjnymi.
C3	Zapoznanie studentów z metodami pomiaru fluorescencji i analizy wyników.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	fizyczne podstawy spektroskopii fluorescencyjnej i innych metod fluorescencyjnych, rozumie fizyczne podstawy procesów biologicznych i biochemicznych oraz podstawy fluorescencyjnych metod eksperymentalnych stosowanych w badaniach procesów biologicznych	BCH_K1_W03	zaliczenie na ocenę
W2	posiada podstawową wiedzę o prawidłowym posługiwaniu się materiałem roślinnym do badań biochemicznych z zastosowaniem technik fluorescencyjnych oraz wiedzę biologiczną niezbędną do prawidłowej interpretacji procesów absorpcji i emisji promieniowania elektromagnetycznego przez związki istotne dla biochemicznych procesów w komórce roślinnej	BCH_K1_W04	zaliczenie na ocenę
W3	podstawowe zagadnienia z zakresu chemii fizycznej oraz rozumie ich znaczenie dla opisu budowy, właściwości i funkcjonowania białeczek, oraz przebiegu i mechanizmu najważniejszych procesów biochemicznych w komórce roślinnej	BCH_K1_W05	zaliczenie na ocenę
W4	podstawy biochemii roślin, w tym biochemiczne i biofizyczne podstawy procesów fotosyntetycznych oraz zastosowanie metod fluorescencyjnych do badania procesów biochemicznych w organizmach roślinnych	BCH_K1_W04, BCH_K1_W06, BCH_K1_W13	zaliczenie na ocenę
W5	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym dla samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym, w którym stosowane są metody fluorescencyjne	BCH_K1_W16	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się podstawowymi metodami matematycznymi do analizy wyników pomiarów fluorescencji materiału roślinnego	BCH_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U2	korzystać z dostępnych elektronicznych źródeł informacji dotyczących aktualnie stosowanych w biochemii roślin metod fluorescencyjnych	BCH_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U3	czytać ze zrozumieniem zaawansowaną literaturę biochemiczną nt. metabolizmu komórki roślinnej w języku polskim oraz podstawowe teksty na w/w temat w języku angielskim	BCH_K1_U05	zaliczenie na ocenę
U4	przeprowadzić pomiar podstawowych parametrów fluorescencyjnych w odniesieniu do roślinnych układów biologicznych oraz dokonać analizy otrzymanych wyników	BCH_K1_U06, BCH_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U5	samodzielnie wykonać pomiar z wykorzystaniem stosowanej na ćwiczeniach aparatury do pomiarów fluorescencji, w trakcie którego świadomie przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	BCH_K1_U08	zaliczenie na ocenę
U6	pracować w grupie i w pracy takiej poczuwa się do współodpowiedzialności za odpowiednią organizację działań oraz bezpieczeństwo współpracujących z nim osób	BCH_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U7	obsługiwać podstawową aparaturę do pomiarów fluorescencji rutynowo stosowaną w badaniach biochemicznych, przestrzega zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi i dba o stan powierzonych mu urządzeń	BCH_K1_U10	zaliczenie na ocenę

U8	prawidłowo udokumentować, i dokonać analizy, prezentacji i interpretacji wyników badań fluorescencyjnych	BCH_K1_U13	zaliczenie na ocenę
U9	posługiwać się prawidłową terminologią oraz podjąć dyskusję z biochemikami roślin na tematy związane z zastosowaniem metod fluorescencyjnych do badania procesów biochemicznych w materiale roślinnym	BCH_K1_U14	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować w zespole i rozumie potrzebę współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektów długofalowych	BCH_K1_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	8	
konwersatorium	6	
ćwiczenia	16	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie projektu	5	
przygotowanie raportu	5	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Tematyka wykładów obejmuje: Pojęcie fluorescencji; podstawowe prawa opisujące fluorescencję; sposoby deekscytacji cząsteczki wzbudzonej elektronowo; schemat Jabłońskiego; metabolity roślinne jako fluorofory, Przegląd metod fluorescencyjnych, w tym: widma wzbudzenia i emisji fluorescencji; czas zaniku fluorescencji, anizotropia fluorescencji; metody pomiaru fluorescencji chlorofilu in vivo, obrazowanie fluorescencyjne Podstawowe problemy aparaturowe i związane z przygotowaniem próbek do badań z zastosowaniem metod fluorescencyjnych. Przykłady zastosowania metod fluorescencyjnych do badania procesów biochemicznych w roślinach.	W1, W2, W3, W4, W5

2.	Tematyka konwersatorium „Od problemu do eksperymentu” – dyskusja nad wybranymi przykładami zastosowań konkretnej metody fluorescencyjnej do rozwiązania problemu badawczego z zakresu biochemii komórki roślinnej.	W1, W2, W3, W4, W5, U2, U3, K1
3.	Tematyka ćwiczeń (4 x 4 godziny); Ćwiczenia z fluorescencji z wykorzystaniem różnorodnej aparatury ZFIBR zaplanowane w wyniku dyskusji na konwersatorium.	U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, analiza tekstów, metoda projektów, seminarium, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	Sprawdzian pisemny na koniec kursu sprawdzający przyswojenie poruszanych treści, umiejętność praktycznego zastosowania wiedzy teoretycznej, umiejętność analizy poruszanych problemów. (waga do oceny końcowej = 75%) Wymagana obecność na 3/4 wykładów
konwersatorium	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	Przygotowanie prezentacji oraz udział w dyskusji na zajęciach Wymagana obecność na wszystkich zajęciach
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	Ocenie podlega: 1. Przygotowanie teoretyczne do zajęć praktycznych sprawdzane w formie ustnej lub pisemnej; 2. Jakość wykonania doświadczenia, dokumentacja, analiza i interpretacja wyników oraz udział w dyskusji na zajęciach Wymagana obecność na wszystkich zajęciach (waga do oceny końcowej = 25%);

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia przeznaczone dla studentów trzeciego roku biochemii I stopnia, którzy wybrali blok B4 (Biochemia i genetyka molekularna roślin). Warunkiem uczestnictwa w tych zajęciach jest zaliczenie na drugim roku obowiązkowego przedmiotu: Podstawy biochemii. Dla studentów, którzy wybrali przedmiot "Metody fluorescencyjne w biochemii roślin" obecność na konwersatoriach i ćwiczeniach oraz 3/4 wykładów jest obowiązkowa.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Praktikum z genetyki molekularnej roślin Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb0921a0241a.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat podstaw genetyki molekularnej roślin
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy techniki hodowli in vitro roślin, kultur zawieszinowych, i kalusa oraz wprowadzania niesterylnych roślin do hodowli in vitro oraz podstawy inżynierii genetycznej roślin.	BCH_K1_W11	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się podstawowymi technikami inżynierii genetycznej roślin	BCH_K1_U08, BCH_K1_U09, BCH_K1_U10, BCH_K1_U12	zaliczenie na ocenę
U2	prawidłowo dokumentować wykonywane eksperymenty, (prowadzić zeszyt laboratoryjny)	BCH_K1_U13	zaliczenie na ocenę
U3	zaplanować i wykonać w grupie wieloetapowy eksperyment polegający na uzyskaniu rośliny transgenicznej od projektu eksperymentu do identyfikacji rośliny transgenicznej	BCH_K1_U03, BCH_K1_U08, BCH_K1_U09, BCH_K1_U10, BCH_K1_U21	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznego przedyskutowania znaczenia i zagrożeń wynikających z uprawy roślin transgenicznych	BCH_K1_K01, BCH_K1_K05, BCH_K1_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	60	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie referatu	10	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do kultur in vitro, selekcja i regeneracja transformantów	W1, U2, U3
2.	Metody transformacji roślin: agroinfiltracja, transformacja protoplastów, metoda biolistyczna, transformacja stała dysków liściowych	W1, U1, U2, U3, K1
3.	Organizacja genomu roślinnego, analiza ekspresji genów metodą PCR.	W1, U1, U2
4.	Geny markerowe i reporterowe używane w badaniach genetycznych roślin	W1, U1, U2, U3, K1

5.	Wykorzystanie mutantów w badaniach roślin, identyfikacja mutantów insercyjnych T-DNA	W1, U1, U2, U3, K1
6.	Badanie polimorfizmu DNA - technika RAPD	W1, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Uczestnictwo w ćwiczeniach. Oddanie i zaliczenie sprawozdań. Wygłoszenie seminarium

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów: Chemii organicznej, Biochemii, Genetyki molekularnej



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biochemia cyklu komórkowego

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb0921a1e5a3.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z biochemicznymi podstawami eukariotycznego cyklu komórkowego, mechanizmami jego regulacji oraz z zaburzeniami cyklu komórkowego obserwowanymi w komórkach nowotworowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	wszystkie fazy cyklu komórek eukariotycznych	BCH_K1_W01, BCH_K1_W06, BCH_K1_W07, BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12	zaliczenie na ocenę
W2	najważniejsze białka kontrolujące progresję cyklu komórkowego	BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12	zaliczenie na ocenę
W3	funkcjonowanie punktów kontrolnych regulujących progresję cyklu z jednej fazy cyklu komórkowego do drugiej	BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12	zaliczenie na ocenę
W4	znaczenie białek supresorowych i onkogenów w procesie proliferacji i w procesie nowotworzenia komórek	BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12	zaliczenie na ocenę
W5	jak dochodzi do zaburzeń proliferacji w komórkach nowotworowych	BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12	zaliczenie na ocenę
W6	biochemiczny mechanizm działania typowych chemioterapeutyków	BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12, BCH_K1_W13	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się prawidłową terminologią biochemiczną oraz podejmować dyskusje na tematy związane z cyklem komórkowym, jego regulacją i praktycznym wykorzystaniem wiedzy o cyklu komórkowym w kontekście nowoczesnych terapii przeciwnowotworowych.	BCH_K1_U05, BCH_K1_U14, BCH_K1_U17, BCH_K1_U18, BCH_K1_U19	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej.	BCH_K1_K01, BCH_K1_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	32	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1.Faza G0 i G1 cyklu komórkowego: Które komórki w organizmie znajdują się w fazie G0? Czy komórki nowotworowe mogą znajdować się w fazie G0 cyklu komórkowego? Jakie czynniki zewnętrzne bądź wewnątrzkomórkowe muszą działać na komórkę, aby nastąpiła progresja cyklu komórkowego z fazy G1 do fazy S? Jaką rolę w komórce pełni białko retinoblastoma? Jaką funkcję w progresji cyklu komórkowego pełnią cyklinozależne kinazy (CDK) i cykliny? Jakie są biochemiczne mechanizmy regulujące funkcjonowanie punktu restrykcyjnego?	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, K1
2.	2.Jaką funkcję w progresji cyklu komórkowego pełni białko supresji nowotworowej i onkoproteiny? Jaką funkcję pełni białko p53 zwane strażnikiem genomu? Jakie są biochemiczne mechanizmy pozwalające na skuteczne zatrzymanie progresji cyklu komórkowego z fazy G1 do S?	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, K1
3.	3.Jak przebiega faza S cyklu komórkowego? Na czym polega proces licencjonowania replikacji DNA? Jakie białka biorą w nim udział? Jak regulowana jest synteza histonów? Kiedy dochodzi do zatrzymania procesu replikacji DNA? Jaki jest biochemiczny mechanizm tzw. "aresztu" komórki w fazie S cyklu komórkowego?	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, K1
4.	4.Jak przebiega progresja cyklu komórkowego przez fazę G2? Jakie znaczenie ma duplikacja i dojrzewanie centrosomu? Jakie są biochemiczne podstawy funkcjonowania punktu kontrolnego DNA fazy G2? Jakie znaczenie w regulacji aktywności kompleksów cyklin i CDK a tym samym progresji cyklu komórkowego mają fosfatazy z rodziny CDC25? Czy zatrzymanie progresji cyklu komórkowego w fazie G2 może być zależne od białka p53 i p21?	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, K1
5.	5. Jakie są najważniejsze etapy mitozy? Kiedy dochodzi do aktywacji punktu kontrolnego wrzeciona podziałowego? Czy katastrofa mitotyczna może doprowadzić do śmierci komórki? Jakie znaczenie ma proces ubikwitynalacji i fosforylacji białek dla prawidłowego przebiegu i zakończenia mitozy?	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, K1
6.	6. Jakie zaburzenia cyklu komórkowego są obserwowane w komórkach nowotworowych? Jak w terapiach przeciwnowotworowych wykorzystuje się leki regulujące aktywność białek kluczowych dla prawidłowego przebiegu cyklu komórkowego? Jakie są nowe molekularne i biochemiczne cele dla terapii przeciwnowotworowych?	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, K1
7.	7. Na czym polega oporność na chemio- i radioterapię zależna od cyklu komórkowego? Jak można jej uniknąć?Jakie są metody synchronizacji cyklu komórkowego?	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Końcowa ocena z przedmiotu to ocena z pisemnego zaliczenia. W trakcie zaliczenia sprawdzana jest wiedza zdobyta na wykładach i podczas samodzielnej nauki z zalecanej literatury. Student rozwiązuje proste zadania i schematy, uzupełnia tabelki sprawdzające wiedzę o białkach wpływających na progresję cyklu, punktach kontrolnych, działaniu leków przeciwnowotworowych itp. Warunkiem zaliczenia jest zdobycie 50% możliwych punktów.

Biochemia komórki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb0921a39768.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15, ćwiczenia: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>□ przygotowanie studentów do prowadzenia eksperymentów in vitro z zakresu biochemii komórkowej □ poznanie zasad planowania eksperymentów i analizy ich wyników □ analiza procesów sygnalizacji wewnętrznej i międzykomórkowej na przykładzie mechanizmów uruchamianych w stanie zapalnym oraz metod detekcji sygnalizacji w różnych frakcjach komórkowych □ poznanie procesów metabolicznych zachodzących w komórkach i zasad ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmów żywych □ poznanie metod oceny aktywności enzymatycznej i zasad analizy ilościowej</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	rozumie fizyczne i chemiczne podstawy procesów biologicznych i biochemicznych oraz potrafi powiązać omawiany proces z metodą eksperymentalną wybraną spośród stosowanych w badaniach procesów biologicznych	BCH_K1_W03	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań
W2	ma wiedzę biologiczną niezbędną dla prawidłowej interpretacji procesów biochemicznych	BCH_K1_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, esej
W3	przyswoił pojęcia specjalistyczne z zakresów chemii i biologii w stopniu podstawowym oraz z zakresu biochemii w stopniu rozszerzonym	BCH_K1_W06	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań
W4	zna główne procesy metaboliczne zachodzące w komórkach i rozumie zasady ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmów żywych	BCH_K1_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, esej
W5	rozumie podstawy procesów sygnalizacji wewnętrz- i międzykomórkowej	BCH_K1_W12	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, esej
W6	zna podstawy metodyczne badań biochemicznych nad komórkami, frakcjami subkomórkowymi i makrocząsteczkami	BCH_K1_W14	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań
W7	posiada podstawową wiedzę w zakresie genetyki molekularnej i rozumie procesy przepływu informacji genetycznej i podstawy ich regulacji	BCH_K1_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, esej
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługuje się metodami matematycznymi w biochemii i potrafi przeprowadzić pomiar podstawowych wielkości fizycznych i chemicznych w odniesieniu do układów biologicznych	BCH_K1_U01, BCH_K1_U06	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań
U2	posiada umiejętność korzystania z dostępnych, źródeł informacji, w tym źródeł elektronicznych i wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem, zaawansowanej literatury biochemicznej w języku polskim oraz w języku angielskim	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport
U3	jest przygotowany do samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym, w trakcie której świadomie przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy i potrafi obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w badaniach biochemicznych	BCH_K1_U08, BCH_K1_U10	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę
U4	posiada umiejętności w zakresie analizy białek i kwasów nukleinowych oraz ich wzajemnego oddziaływania oraz prawidłowo dokumentuje, analizuje pod względem statystycznym, prezentuje i interpretuje wyniki badań biochemicznych	BCH_K1_U12, BCH_K1_U13	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport

U5	posługuje się prawidłową terminologią biochemiczną i podejmuje dyskusje na tematy biochemiczne opracowane na podstawie literatury naukowej oraz uczy się samodzielnie, w sposób ukierunkowany w celu krytycznego opracowania, wskazanego problemu biochemicznego w formie pisemnego referatu	BCH_K1_U14, BCH_K1_U16, BCH_K1_U18	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę zapoznawania się z postępem wiedzy i odkryciami naukowymi z dziedziny nauk przyrodniczych w celu przygotowania do podjęcia studiów drugiego stopnia lub pracy zawodowej w biochemicznych laboratoriach badawczych	BCH_K1_K01	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, esej
K2	współpracuje w grupie kilkuosobowej w celu rozwiązywania problemu badawczego i potrafi inspirować innych w grupie osób	BCH_K1_K02, BCH_K1_K03	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, esej

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
ćwiczenia	60	
przygotowanie raportu	15	
przygotowanie projektu	5	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
zapoznanie się z e-podręcznikiem	30	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Przygotowanie studentów do prowadzenia eksperymentów in vitro z zakresu biochemii komórkowej. Omówienie zasad planowania eksperymentów i analizy ich wyników.	W1, W6, U2
2.	Merytoryczne podstawy technik badania sygnałowania wewnątrzkomórkowego z wykorzystaniem metody EMSA i Northern blot. Zasady pracy w pracowni izotopowej.	W2, W4, W5, U3, U4, K2
3.	Analiza procesów sygnalizacji wewnątrz- i międzykomórkowej na przykładzie mechanizmów uruchamianych w stanie zapalnym oraz metod detekcji sygnalizacji w różnych frakcjach.	W2, W5, W6, U2, U5
4.	Omówienie i porównanie metod oceny aktywności enzymatycznej i zasad analizy ilościowej, wprowadzenie metody zymografii substratowej	W2, W3, U1, U3
5.	Metody badanie cyklu komórkowego, mechanizmy regulujące cykl.	W5, W6, U5, K1, K2
6.	Metody transfekcji komórek eukariotycznych.	W3, W4, U1, U4, K2
7.	Metody obrazowania sygnalizacji wewnątrzkomórkowej z wykorzystaniem mikroskopii fluorescencyjnej.	W6, W7, U2, U4, K2
8.	Ocena ilościowa w technikach biochemicznych z wykorzystaniem metod obrazowania	W1, W3, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, burza mózgów, dyskusja, gra dydaktyczna, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie ustne, esej	obecność na zajęciach, udział w dyskusji na zadany temat, przygotowanie zadania w oparciu o literaturę
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań	przygotowanie raportu z wykonania ćwiczenia, opracowanie wyników doświadczenia, zaliczenie pisemne na ocenę

Sygnalizacja komórkowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cac67bde684b.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów ze strategiami sygnalizacji komórkowej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia z obszaru sygnalizacji komórkowej	BCH_K1_W12	egzamin pisemny

W2	mechanizmy przekazu sygnału, zagadnienia związane z działaniem enzymów w procesie przekazu sygnału, funkcje przekaźników II rzędu w sygnalizacji, znaczenie lokalizacji związków uczestniczących w przekazie sygnału, znaczenie budowy domenowej oraz modyfikacji potranslacyjnych białek w przekazie sygnału, zagadnienia związane z przekraczaniem bariery błon biologicznych przez sygnał i z integracją informacji w szlakach sygnałowych	BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W12	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	formułować wnioski naukowe na podstawie przeczytanej literatury	BCH_K1_U05	zaliczenie na ocenę
U2	podjąć naukową dyskusję i bronić swojego punktu widzenia	BCH_K1_U14	zaliczenie na ocenę
U3	prawidłowo posługiwać się terminologią dotyczącą sygnalizacji komórkowej	BCH_K1_U14	zaliczenie na ocenę
U4	samodzielnie szukać w literaturze odpowiedzi na postawione pytania naukowe	BCH_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego uzupełniania wiedzy	BCH_K1_K01	zaliczenie
K2	współpracy w grupie	BCH_K1_K03	zaliczenie
K3	postępowania zgodnie z zasadami uczciwości intelektualnej	BCH_K1_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
konwersatorium	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
przygotowanie do zajęć	40	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
przygotowanie do egzaminu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przekaz sygnału jako podstawa życia i ogólne zasady rządzące przekazem sygnału	W1
2.	Oddziaływania między cząsteczkami w przekazie sygnału	W2
3.	Enzymy w przekazie sygnału i ich regulacja allosteryczna	W2
4.	Rola modyfikacji potranslacyjnych w przekazie sygnału	W2
5.	Lokalizacja wewnątrzkomórkowa cząsteczek sygnałowych i zmiana lokalizacji cząsteczek w przekazie sygnału	W2
6.	Niskocząsteczkowe przekaźniki II rzędu oraz lipidy w przekazie sygnału	W2
7.	Przekaz sygnału poprzez błony biologiczne	W2
8.	Proteoliza w przekazie sygnału	W2
9.	Domenowa budowa białek sygnałowych	W2
10.	Integracja różnych sygnałów	W2
11.	Przekaz sygnałów w stanie zapalnym - cytokiny pro- i przeciwzapalne, pyrogeny i mechanizm powstawania gorączki	W2
12.	Rodzina czynników IL-6 - trans-sygnałowanie i efekty biologiczne, w tym stymulacja ekspresji białek ostrej fazy	W2
13.	Szlak sygnałowania IL-1 i receptorów TLR	W2
14.	Konwersatoria poświęcone są rozwinięciu tematów poruszanych na wykładach, rozwiązywaniu zadań problemowych oraz obliczeniowych związanych z przekazem sygnału oraz dyskusji naukowej, prowadzonej na podstawie przeczytanej literatury, na tematy nieomawiane na wykładach dotyczące różnych aspektów przekazu sygnału.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Ocena z kursu to ocena biorąca pod uwagę wynik egzaminu końcowego z wagą 80% i ocenę z konwersatorium z wagą 20%. Studenci mogą przystąpić do egzaminu dopiero po uzyskaniu zaliczenia z konwersatorium. Uzyskanie z egzaminu mniej niż 50% punktów możliwych do uzyskania powoduje otrzymanie oceny niedostatecznej bez względu na ocenę z konwersatorium. Egzamin pisemny bazuje na pytaniach otwartych, z których większość wymaga krótkich, jednoznacznych odpowiedzi. Pytania obejmują te zagadnienia, które były omawiane tylko na wykładzie lub zarówno na wykładzie jak i konwersatoriach; nie obejmuje treści poruszanych wyłącznie na konwersatoriach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	Obecność na konwersatoriach jest obowiązkowa. Dopuszczalna jest tylko jedna nieobecność usprawiedliwiona na następnym zajęciu. Każdy student jest oceniany na każdym z 11 konwersatoriów i na jednym spotkaniu może maksymalnie uzyskać 6 punktów (2 za przygotowanie do zajęć i 4 za udział w konwersatorium). Zaliczenie całego konwersatorium wymaga uzyskania 60% punktów czyli 39,6 punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs Podstawy biochemii. Zalecane jednoczesne uczestnictwo w kursie Biochemia komórki. Obecność na konwersatoriach obowiązkowa.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Analiza biochemiczna w medycynie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb0921a54890.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, wykład: 15, konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami analizy biochemicznej stosowanej w medycynie oraz metodologią wykorzystaną podczas rutynowych badań diagnostycznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe metody analityczne stosowane w diagnostyce medycznej oraz podstawowe zagadnienia statystyczne konieczne do interpretacji wyników oznaczeń biochemicznych.	BCH_K1_W01, BCH_K1_W02, BCH_K1_W06, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, zaliczenie
W2	kryteria standaryzacji metody analitycznej oraz czynniki powodujące interferencje metodologiczne.	BCH_K1_W02, BCH_K1_W14	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, zaliczenie
W3	zasady pozwalające wykonać ćwiczenia laboratoryjne w grupie.	BCH_K1_W16	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się prawidłową terminologią naukowo-techniczną w zakresie przedmiotu w celu podjęcia dyskusji i napisania raportu.	BCH_K1_U05, BCH_K1_U14, BCH_K1_U16	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, zaliczenie
U2	wykonywać polecane zadania laboratoryjne w grupie z zakresu przedmiotu, oraz analizować wyniki badań uzyskane na zajęciach laboratoryjnych a także ocenić ich wiarygodność i użyteczność diagnostyczną.	BCH_K1_U01, BCH_K1_U02, BCH_K1_U06, BCH_K1_U07, BCH_K1_U09, BCH_K1_U10, BCH_K1_U11, BCH_K1_U13	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłej aktualizacji wiedzy o technikach diagnostycznych.	BCH_K1_K01	zaliczenie na ocenę, prezentacja, zaliczenie
K2	współpracy w grupie zarówno w pracach laboratoryjnych jak i w trakcie przygotowywania raportów.	BCH_K1_K03, BCH_K1_K04, BCH_K1_K05	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
K3	rozumienia ważnych aspektów etycznych związanych z diagnostyką biomedyczną.	BCH_K1_K05	zaliczenie na ocenę, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	30
wykład	15
konwersatorium	15
przygotowanie do ćwiczeń	10
przygotowanie raportu	15
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10
przygotowanie do zajęć	15

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: Rodzaje i charakterystyka materiału biologicznego do badań laboratoryjnych. Wybór odpowiedniej metody analitycznej względem rodzaju materiału do badań. Czynniki przedanalizacyjne i postanalizacyjne wpływające na wynik oznaczenia parametru biochemicznego. Standaryzacja metody analitycznej z uwzględnieniem rodzaju materiału do badań. Pojęcie czułości, swoistości, precyzji i zmienności analitycznej metody. Pojęcie normy, wartości referencyjnych, interferencji metodologicznej. Podstawy teoretyczne metod analitycznych stosowanych w diagnostyce klinicznej (metody spektroskopowe, metody rozdzielcze, metody biologii molekularnej).	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K3
2.	Konwersatoria: Utrwalanie wiedzy uzyskanej na wykładach przy pomocy przygotowywania prezentacji multimedialnej oraz prowadzenia dyskusji na zadane temat. Opracowywanie i rozwiązywanie zadań problemowych związanych z wiedzą uzyskaną na wykładach. Podsumowanie wiedzy zdobytej na ćwiczeniach.	W1, U1, U2, K1, K3
3.	Ćwiczenia: Zadanie laboratoryjne polegające na oznaczaniu biochemicznych parametrów stosowanych w rutynowej diagnostyce i podczas monitorowania przebiegu wybranych chorób człowieka, m.in. zaburzeń związanych z schorzeniami wątroby, trzustki i nerek oraz wczesnych markerów nowotworów i zawału mięśnia sercowego. Zadania laboratoryjne będą się skupiać na oznaczaniu wybranych parametrów przy użyciu różnych technik w zależności od rodzaju materiału badawczego z położeniem nacisku na powtarzalność, specyficzność i czułość metody oraz na sprawdzeniu interferencji metodologicznych w badaniach analitycznych.	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, seminarium, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport, zaliczenie	Średnia ocena raportów laboratoryjnych stanowi 20% oceny końcowej.
wykład	zaliczenie na ocenę	Ocena kolokwium zaliczeniowego stanowi 70% oceny końcowej.
konwersatorium	prezentacja, zaliczenie	Ocena za przygotowywanie prezentacji multimedialnej oraz za udział w dyskusji stanowi 10% oceny końcowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia przeznaczone dla studentów trzeciego roku biochemii I stopnia, którzy wybrali blok B6 (Biochemia człowieka). Warunkiem uczestnictwa w tych zajęciach jest zaliczenie na drugim roku obowiązkowego przedmiotu: Podstawy biochemii. Dla studentów, którzy wybrali przedmiot Analiza biochemiczna w medycynie obecność na ćwiczeniach i konwersatoriach jest

obowiązkowa.

Immunologia dla biochemii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb0921a739f2.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 24, ćwiczenia: 25, konwersatorium: 5, seminarium: 6</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie słuchaczy z mechanizmami nieswoistej i swoistej odpowiedzi układu odporności na stymulację przez patogeny oraz inne antygeny.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	pojęcia podstawowe z zakresu immunologii	BCH_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, prezentacja

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się podstawowymi metodami identyfikacji i ilościowego oznaczania białek z uwzględnieniem tych opartych na reakcji antygen-przeciwciała	BCH_K1_U11	zaliczenie pisemne
U2	samodzielnie zdobywać wiedzę z dziedziny immunologii	BCH_K1_U18	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy indywidualnej i zespołowej	BCH_K1_K03	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	24	
ćwiczenia	25	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
przygotowanie raportu	10	
konwersatorium	5	
seminarium	6	
przygotowanie do zajęć	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	Wykłady: Funkcjonowanie układu odporności z podkreśleniem znaczenia tego układu dla opanowywania zakażeń oraz biochemicznych aspektów odpowiedzi immunologicznej. Omawiane zagadnienia: Odporność wrodzona - rozpoznanie patogenów przez nieswoiste mechanizmy odporności i reakcja zapalna (cytokiny, chemokiny), znaczenie mechanizmów nieswoistych dla ukierunkowania odporności swoistej. Rozpoznawanie antygenów przez limfocyty T i B, typy limfocytów, repertuar receptorów, komórki prezentujące antygen, znaczenie antygenów zgodności tkankowej. Indukcja swoistej odpowiedzi układu odporności, różnicowanie się limfocytów efektorowych, pamięć immunologiczna. Odpowiedź komórkowa i humoralna. Mechanizmy wykonawcze swoistej odpowiedzi układu odporności, odpowiedź na zakażenie, sposoby wpływania na rozmiar i typ odpowiedzi układu odporności. Niedobory odpowiedzi, autoimmunizacja, alergja.	W1, U2
2.	Ćwiczenia laboratoryjne: metody pomiaru reakcji przeciwciał z antygenami (aglutynacja, jakościowa i ilościowa precypitacja, metody immunoenzymatyczne, metoda western blot).	W1, U1, U2, K1
3.	seminaria: funkcjonowanie układu odporności z podkreśleniem znaczenia tego układu dla opanowywania zakażeń oraz biochemicznych aspektów odpowiedzi immunologicznej – samodzielna praca studenta, przygotowanie prezentacji w oparciu o udostępnioną literaturę	W1, U2, K1
4.	Konwersatoria: omówienie metod badawczych opartych na reakcji antygen przeciwciała i dyskusja wyników	W1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne, grywalizacja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Końcowa ocena z przedmiotu to łączna ocena z egzaminu (z wagą 70%) i ćwiczeń/konwersatorium/ seminarium (z wagą 30%). Egzamin sprawdza wiedzę zdobytą na wykładach, ćwiczeniach, konwersatoriach i seminariach oraz podczas samodzielnej nauki z zalecanych podręczników. Aby uzyskać pozytywną ocenę z egzaminu student musi uzyskać ponad 50% punktów. Pytania egzaminacyjne obejmują pytania testowe (test jednokrotnego wyboru) oraz krótkie pytania otwarte (typu: wymień, podkreśl, połącz w pary, podaj definicję i funkcję, dopasuj, narysuj wzór, narysuj i opisz schemat itp.). Do egzaminu mogą przystąpić jedynie studenci, którzy uzyskali zaliczenie z ćwiczeń, seminarium i konwersatorium.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Na ocenę końcową ćwiczeń laboratoryjnych z immunologii składa się: - ocena ze sprawdzianów pisemnych lub ustnych weryfikujących przygotowanie teoretyczne do ćwiczeń podczas trwania kursu, - ocena za wykonanie ćwiczeń na podstawie sprawozdania i/lub zaliczenia przez prowadzącego, - ocena z końcowego kolokwium zaliczeniowego. Zaliczenie otrzymują studenci, którzy: - otrzymali co najmniej 50% punktów składających się na ocenę końcową z ćwiczeń - opuścili nie więcej niż jedno ćwiczenie (usprawiedliwione), - mają zaliczone wszystkie sprawozdania ze wszystkich ćwiczeń, w których uczestniczyli.
konwersatorium	zaliczenie pisemne	Końcowe kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń będzie zawierało pytania dotyczące treści omawianych na konwersatoriach.
seminarium	prezentacja	Zaliczenie seminarium odbędzie się na podstawie przedstawienia przygotowanej prezentacji i dyskusji omawianych zagadnień .

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu z biochemii

Toksykologia komórkowa
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.621bc8e2355bd.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0510Nauki biologiczne i powiązane nieokreślone dalej</p>
--	---

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 2, wykład: 16</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy dotyczącej wpływu wybranych toksycznych czynników środowiska na komórki zwierzęce i ludzkie, ze szczególnym uwzględnieniem metali i ich pochodnych oraz trucizn pochodzenia roślinnego i zwierzęcego.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Podstawowe zagadnienia związane z mechanizmami toksycznego działania substancji chemicznych na poziomie molekularnym, komórkowym i tkankowym	BCH_K1_W03, BCH_K1_W05	zaliczenie na ocenę
W2	Główne procesy metaboliczne zachodzące w komórkach i rozumie zasady ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmów eukariotycznych	BCH_K1_W04, BCH_K1_W05, BCH_K1_W10	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W3	Podstawy procesów sygnalizacji wewnętrz- i międzykomórkowej	BCH_K1_W04, BCH_K1_W05, BCH_K1_W12	zaliczenie na ocenę
W4	Podstawową wiedzę w zakresie fizjologii człowieka	BCH_K1_W04, BCH_K1_W07	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Zrozumieć literaturę naukową z zakresu współczesnej biochemii w języku polskim; czyta ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim	BCH_K1_U02, BCH_K1_U05	zaliczenie na ocenę
U2	Samodzielnie zdobywać wiedzę oraz potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu zrozumienia zagadnień biochemicznych	BCH_K1_U11, BCH_K1_U18, BCH_K1_U19	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U3	Korzystać z dostępnych, źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych	BCH_K1_U03	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Podnoszenia kompetencji zawodowych i rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z postępem wiedzy i odkryciami naukowymi z dziedziny nauk przyrodniczych, a w szczególności biochemii i nauk pokrewnych.	BCH_K1_K01, BCH_K1_K05	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
K2	Zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu, mających odniesienie do nauk biochemicznych oraz akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy.	BCH_K1_K04, BCH_K1_K06, BCH_K1_K07	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	2	
wykład	16	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 58	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>W ramach wykładu omówione zostaną następujące zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • historia rozwoju toksykologii • trucizny, zatrucia i ich przyczyny (klasyfikacja trucizn, drogi ekspozycji, rodzaje zatruc, losy trucizn w organizmie) • biochemia toksykologiczna (chemiczna natura substancji toksycznych, czynniki warunkujące toksyczność, toksykometria i toksykokinetyka, oddziaływanie trucizn z enzymami komórkowymi) • mechanizmy wnikania trucizn do komórek • biochemiczne mechanizmy transformacji trucizn w komórkach (reakcje oksydacyjno-redukcyjne, reakcje hydrolizy, reakcje sprzęgania) • mechanizmy obronne organizmu • toksykologia metali i ich pochodnych organicznych • toksykologia żywności, leków, pestycydów i rozpuszczalników • toksykologia trucizn pochodzenia roślinnego i zwierzęcego 	W1, W2, W3, W4, U1, U3, K1, K2
2.	W ramach konwersatorium zostanie poruszona tematyka toksykologicznego podłoża chorób ludzkich (nowotwory, otyłość, toksykologia nanocząstek i pyłów).	W1, W2, W4, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest czynny udział w konwersatorium.
wykład	zaliczenie na ocenę	Końcowe zaliczenie z oceną w formie pisemnej (test wyboru i pytania otwarte) obejmuje swoim zakresem materiał przedstawiony w trakcie wykładów oraz konwersatorium. Szczegółowe kryteria zaliczenia kursu podawane są na pierwszym wykładzie. Skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów UJ



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Genetyka molekularna i inżynieria genetyczna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1100.5cb0921aac890.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 8.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 15, ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie organizacji genomów, modyfikacji genetycznych, analiz funkcjonalnych genów, roli regulatorowych RNA
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami genetyki molekularnej
C3	Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej, poznanie zasad przeprowadzania eksperymentów, opracowania i analizy wyników

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	procesy molekularne genetyki	BCH_K1_W11	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	molekularne narzędzia do badania genów	BCH_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z materiałem biologicznym	BCH_K1_W16	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie pracować w laboratorium genetyki molekularnej z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	BCH_K1_U08	zaliczenie na ocenę
U2	pracować zespołowo w laboratorium genetyki molekularnej i poczuwa się do odpowiedzialności za organizację działań	BCH_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U3	obsługiwać podstawową aparaturę, rutynowo stosowaną w badaniach genetycznych, przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi	BCH_K1_U10	zaliczenie na ocenę
U4	prawidłowo dokumentować, analizować, prezentować i interpretować wyniki badań genetycznych	BCH_K1_U13	zaliczenie na ocenę
U5	posługiwać się prawidłową terminologią z zakresu genetyki molekularnej oraz podejmować dyskusje na tematy genetyczne	BCH_K1_U14	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania i aktualizowania wiedzy w zakresie genetyki molekularnej, znając zakres i ograniczenia posiadanej przez siebie wiedzy	BCH_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K2	brania udziału w pracach zespołowych rozumiejąc potrzebę współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektów długofalowych	BCH_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
konwersatorium	15
ćwiczenia	60
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
zbieranie informacji do zadanej pracy	10
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20

przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 200	ECTS 8.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 105	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykład: Molekularne narzędzia do badania genów i ich właściwości (klonowanie DNA; klonowanie organizmów; genetycznie zmodyfikowane organizmy; markery genetyczne; markery molekularne; terapie genowe; genomika; mikromacierze); metody badania regulacji ekspresji genów; mutacje; naprawa DNA; zmienność genetyczna; rekombinacja DNA; funkcje RNA	W1, W2, W3, K1, K2
2.	Ćwiczenia: klonowanie in silico; namnażanie wstawki do klonowania metodą PCR; trawienie wektora i donora enzymami restrykcyjnymi; defosforylacja liniowego wektora; izolacja DNA z żelu agarozowego; ligacja wstawki z wektorem; transformacja bakterii E. coli mieszaniną ligacyjną oraz plazmidem ekspresyjnym; analiza kolonii transformowanych bakterii metodą PCR na obecność plazmidu zawierającego wstawkę; izolacja DNA plazmidowego z transformowanych komórek bakteryjnych; analiza restrykcyjna transformantów – test na obecność wstawki; analiza ekspresji genów metodą RT-PCR z analizą w czasie rzeczywistym w komórkach z indukowaną nadekspresją genu; przygotowanie i transformacja komórek kompetentnych Agrobacterium tumefaciens; transformacja przejściowa liści Nicotiana benthamiana z wykorzystaniem Agrobacterium; transformacja przejściowa protoplastów Arabidopsis thaliana; wykrywanie transgenów w żywności	U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zaliczenie modułu: egzamin pisemny w formie odpowiedzi na pytania. Warunki zaliczenia: uzyskanie odpowiedniej ilości punktów (60% max ilości punktów) Warunki dopuszczenia do egzaminu: uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń i seminarium
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Przygotowanie 2 prezentacji opartych o dane dostępne w internecie oraz o dostarczoną przez prowadzącego publikację. Aktywny udział w zajęciach.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie 3 kolokwii cząstowych, obecność na wszystkich ćwiczeniach (możliwa 1 usprawiedliwiona nieobecność), przygotowanie do ćwiczeń.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia przeznaczone dla studentów trzeciego roku biochemii I stopnia, którzy wybrali blok B7. Warunkiem uczestnictwa w tych zajęciach jest zaliczenie na drugim roku obowiązkowego przedmiotu: Podstawy biochemii. Dla studentów, którzy wybrali przedmiot "Genetyka molekularna i inżynieria genetyczna" obecność na konwersatoriach i ćwiczeniach jest obowiązkowa, a na wykładach zalecana.

Pracownia licencjacka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5ca7569915609.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 120</p>	<p>Liczba punktów ECTS 10.0</p>
-----------------------------------	--	--

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie studenta do planowania i realizacji prostego projektu naukowego z zakresu biochemii
C2	Zapoznanie studenta z wybranymi podstawowymi technikami badawczymi z zakresu biochemii
C3	Samodzielne wykonanie przez studenta krótkiej pracy doświadczalnej o ściśle zdefiniowanym celu badawczym z zakresu biochemii

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zakres i problemy wybranego działu biochemii oraz podstawy stosowanych w tym dziale metod i technik badawczych, w stopniu niezbędnym dla realizacji zadania badawczego, stanowiącego podstawę pracy licencjackiej	BCH_K1_W01, BCH_K1_W04, BCH_K1_W06, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14	zaliczenie
W2	podstawy matematyki wyższej i statystyki w stopniu koniecznym dla samodzielnego opracowania wyników własnej pracy doświadczalnej	BCH_K1_W02	zaliczenie
W3	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnego zaangażowania się w badaniach laboratoryjnych związanych z pracą licencjacką	BCH_K1_W16	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się technikami i narzędziami badawczymi niezbędnymi dla realizacji zadania badawczego pod kierunkiem opiekuna naukowego	BCH_K1_U06, BCH_K1_U10, BCH_K1_U11	zaliczenie
U2	korzystać z metod matematycznych stosowanych w biochemii wraz z użytkowymi programami informatycznymi do analizy i interpretacji wyników prac eksperymentalnych, będących podstawą pracy licencjackiej	BCH_K1_U01, BCH_K1_U02, BCH_K1_U03, BCH_K1_U07	zaliczenie
U3	korzystać z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł informatycznych, w celu zbierania najnowszej wiedzy, zarówno w języku polskim jak i angielskim, potrzebnej do realizacji zadania badawczego stanowiącego podstawę pracy magisterskiej	BCH_K1_U05, BCH_K1_U20	zaliczenie
U4	posługiwać się prawidłową terminologią dotyczącą tematyki projektu badawczego, zarówno w języku polskim jak i angielskim	BCH_K1_U14	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania wiedzy w zakresie biochemii, ze szczególnym uwzględnieniem szczegółowego działu biochemii, w którym mieści się praca licencjacka	BCH_K1_K01	zaliczenie
K2	przestrzegania i stosowania zasad finansowania badań naukowych	BCH_K1_K02	zaliczenie
K3	pracy w zespole przy wykonywaniu zadań projektu badawczego, z ustalaniem priorytetów realizacji zadań w obrębie grupy	BCH_K1_K03, BCH_K1_K04	zaliczenie
K4	przestrzegania zasad etyki zawodowej, z docenianiem znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych	BCH_K1_K04, BCH_K1_K05	zaliczenie
K5	odpowiedzialnej oceny zagrożeń wynikających z pracy laboratoryjnej oraz tworzenia warunków bezpiecznej pracy	BCH_K1_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	120

studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	40	
zbieranie informacji do zadanej pracy	40	
przygotowanie do zajęć	10	
analiza i przygotowanie danych	30	
przygotowanie dokumentacji	30	
konsultacje	20	
łącznie nakład pracy studenta	Liczba godzin 290	ECTS 10.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Szkolenie z nowoczesnych metod i technik badawczych stosowanych w wybranym przez studenta Zakładzie, ze szczególnym naciskiem na biegłą obsługę nowoczesnej aparatury.	U1

2.	<p>Realizacja przez studenta zadania badawczego pod kierunkiem promotora. Praca nad tym zadaniem badawczym obejmuje: zapoznanie się z literaturą przedmiotu zaleconą przez promotora a w późniejszej fazie również poszukiwanie przez studenta literatury dotyczącej realizowanego zadania, przedyskutowanie z promotorem celu projektu i analiza szerszego kontekstu osiągnięcia tego celu, zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczeń, przygotowanie dokumentacji wyników pracy oraz ich analiza i interpretacja. Student odbywa pracownię licencjacką w wybranym przez siebie Zakładzie Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii lub Wydziału Chemii, kierując się ogólną listą dostępnej tematyki:</p> <p>(1) Zakład Biochemii Analitycznej: - identyfikacja i charakterystyka czynników transkrypcyjnych i systemów regulacji ekspresji genów u <i>Staphylococcus aureus</i>; - identyfikacja i charakterystyka funkcjonalna bakteryjnych układów toksyna-antytoksyna; - peptydy antybakteryjne owadów i zwierząt oraz bakteriocyny; izolacja i oczyszczanie, oznaczanie sekwencji, charakterystyka biochemiczna i biologiczna; - udział peptydów bioaktywnych w biochemicznych szlakach stanu zapalnego komórek; - badanie właściwości przeciwwzapalnych i antystresowych naturalnych składników ekstraktów roślinnych w komórkach eukariotycznych; - analiza cytotoksyczności nanocząstek uzyskanych z biomasy względem komórek eukariotycznych; - izolacja, oczyszczanie i charakterystyka aktywności adhezyjnej białkowych składników ściany komórkowej <i>Candida</i> spp.</p> <p>(2) Zakład Biochemii Fizycznej: - uzyskiwanie i badanie własności strukturalnych i funkcjonalnych białek rekombinowanych (m.in. białek zaangażowanych w funkcjonowanie szlaków przekazu sygnału przebiegających z udziałem białek G i receptorów z nimi sprzężonych); - modyfikacja białek na drodze mutagenyzy ukierunkowanej; - badania oddziaływań białek i lipidów przy zastosowaniu technik biochemicznych i biofizycznych; - identyfikacja szlaków biochemicznych odpowiedzialnych za różnicowanie komórek ludzkiej teratomy do astrocytów i neuronów; - charakterystyka proteomiczna ludzkich astrocytów i neuronów.</p> <p>(3) Zakład Biochemii Komórki: - ekspresja rekombinowanych białek w oparciu o systemy bakteryjne, owadzie lub eukariotyczne i ich oczyszczanie z zastosowaniem chromatografii powinowactwa; - oczyszczanie przeciwciał (poliklonalnych oraz monoklonalnych) z zastosowaniem chromatografii powinowactwa; - modyfikacje chemiczne przeciwciał (znakowanie fluorescencyjne, biotynylacja) i proteolityczna degradacja; - analiza wpływu bakteriocyn na żywotność komórek eukariotycznych; - analiza cytotoksyczności różnych nanomateriałów; - analiza ekspresji wybranych genów w komórkach eukariotycznych.</p> <p>(4) Zakład Biochemii Ogólnej: - rola kinaz białkowych w przekazie sygnału indukowanego czynnikami wywołującymi stan zapalny; - wpływ wybranych czynników prozapalnych na aktywność promotorów wybranych genów; - oddziaływanie białko-białko w kompleksach białkowych.</p> <p>(5) Zakład Biochemii Porównawczej i Bioanalitki: - wpływ czynników antygrzybiczych i antybakteryjnych na formowanie biofilmów mieszanych - drożdżowo-bakteryjnych; - produkcja zewnątrzkomórkowych pułapek neutrofilowych w odpowiedzi na infekcje drożdżowe; - gigantyzm w świecie drożdżaków - zastosowanie sond fluorescencyjnych w identyfikacji wiązania jonów cynku.</p> <p>(6) Zakład Biofizyki: - czynniki biochemiczne w komórkach i tkankach nowotworowych; - czynniki biochemiczne w komórkach i tkankach poddanych działaniu bodźców fizycznych (np. promieniowania, światła, ciepła); - biochemia melaniny i melanogenyzy; - biochemia tlenu azotu i jego kompleksów; - biochemia śluzowców; - rola wybranych białek w fotostarzeniu skóry; - badanie molekularnych mechanizmów zależnych od RIPK4 w komórkach czerniaka.</p> <p>(7) Zakład Biofizyki Komórki: - mechanizmy utrzymania stabilności genomu - ścieżki naprawy jedno- i dwunuciowych pęknięć DNA; - indukcja jedno- i dwunuciowych nacięć nici DNA z wykorzystaniem układu do edycji genomu CRISPR/Cas9.</p> <p>(8) Zakład Biofizyki Obliczeniowej i Bioinformatyki (prace wykonywane są metodami obliczeniowymi): - wizualizacja trajektorii symulacji dynamiki molekularnej; - badanie ruchliwości konformacyjnej łańcucha O-swoistego wybranych lipopolisacharydów; - walidacja parametrów pola siłowego dla wybranych fragmentów cząsteczek lipidów.</p> <p>(9) Zakład Biologii Komórki: - sygnalizacja parakrynną między komórkami nowotworowymi a prawidłowymi - badania nad czynnikami z rodziny TGF; - oznaczanie poziomu wydzielania enzymów proteolitycznych przez komórki nowotworowe stymulowane cytokinami z rodziny TGF; - zmiany poziomu wybranych białek wywołane przez transformujący czynnik wzrostu $\beta 1$ (TGF-$\beta 1$) w populacjach ludzkich fibroblastów oskrzelowych pochodzących od astmatyków oraz osób, u których astmę wykluczono; - badanie wpływu wybranych leków obniżających poziom triglicerydów lub cholesterolu na przekaz sygnału od TGF-$\beta 1$ w fibroblastach oraz komórkach nabłonka oskrzelowego, hodowli in vitro; - biochemiczne mechanizmy procesu lipofekcji.</p> <p>(10) Zakład Biotechnologii Medycznej: - potencjał przeciwnowotworowy wybranych związków chemicznych; - biochemiczne mediatory hipoksji (niedotlenienia) w wybranych procesach patologicznych.</p> <p>(11) Zakład Biotechnologii Roślin: - ekspresja i oczyszczanie roślinnych białek rekombinowanych w systemach bakteryjnych; - identyfikacja i charakterystyka białek otoczki chloroplastów; - identyfikacja cząsteczek i białek zaangażowanych w przekaz sygnału światła niebieskiego w roślinach.</p> <p>(12) Zakład Fizjologii i Biochemii Roślin: - podstawy metodyczne planowania i realizacji biochemicznych analiz wybranych procesów życiowych fotoautotrofów ze szczególnym uwzględnieniem molekularnych podstaw formowania i funkcjonowania aparatu fotosyntetycznego roślin, glonów i bakterii w warunkach naturalnych i wybranych stresach biotycznych i abiotycznych; - podstawy prowadzenia różnorodnych hodowli roślinnych, sterylnych monokultur mikrobiologicznych i kultur dualnych w badaniach interakcji roślina-mikroorganizm; - izolacja i oczyszczanie materiału roślinnego (barwniki, lipidy, białka, kwasy nukleinowe) i jego zastosowania w badaniach; - podstawy pozyskiwania i analizowania własności biochemicznych roślinnych białek rekombinowanych.</p> <p>(13) Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Roślin: - rozdział i identyfikacja metabolitów wtórnych syntetyzowanych przez sinice, porosty lub rośliny naczyniowe przy wykorzystaniu wybranych technik analitycznych; - oznaczanie biologicznej aktywności metabolitów wtórnych syntetyzowanych przez sinice, porosty lub rośliny naczyniowe; - analiza wpływu wybranych abiotycznych i biotycznych czynników środowiskowych na produkcję lub stabilność metabolitów wtórnych syntetyzowanych przez sinice, porosty lub rośliny naczyniowe.</p> <p>(14) Zakład Immunologii: - rola komórek układu odporności, ze szczególnym uwzględnieniem procesów biochemicznych wykorzystywanych przez te komórki w procesach obronnych, w patofizjologii człowieka.</p> <p>(15) Zakład Mikrobiologii: - klonowanie, ekspresja, oczyszczanie i wstępna charakterystyka białek bakteryjnych, które mogą brać udział w procesach patogenez.</p> <p>(16) Pracownia Genetyki Molekularnej i Wirusologii: - wpływ niskocząsteczkowych inhibitorów kinaz mitotycznych na typy śmierci komórkowej w komórkach neuroblastoma.</p> <p>(17) Wydział Chemii: - charakterystyka ludzkich tkanek i komórek w stanie prawidłowym i różnych stanach patologicznych przy zastosowaniu metod spektroskopowych (m.in. FTIR i spektroskopii Ramana); - analiza struktury białek przy zastosowaniu metod dyfrakcji rentgenowskiej i charakterystyka relacji struktura-funkcja; - poszukiwanie nowych materiałów o potencjalnej przydatności w kierowanym podawaniu leków i medycynie regeneracyjnej; - otrzymywanie i charakterystyka nowych związków i materiałów chemicznych o aktywności antybakteryjnej, - charakterystyka związków o potencjalnym zastosowaniu w terapiach fotodynamicznych i chemioterapiach nowotworów.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
----	---	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, dyskusja, analiza przypadków, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Zaliczenie (bez oceny) na podstawie uczestnictwa w pracach badawczych przy realizacji zadania stanowiącego zakres pracowni licencjackiej, pod warunkiem spełnienia minimalnego wymogu 120 godzin lekcyjnych pracy. Praca studenta w laboratorium oraz jego praca nad powierzonym zadaniem badawczym sprawdzana jest na bieżąco przez promotora a uwagi przekazywane są studentowi w formie ustnej. Nadzorowane są: - przygotowanie merytoryczne do zajęć, - postępowanie w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, - zdobywanie wiedzy związanej z prowadzonymi badaniami, - staranność przy wykonywaniu doświadczeń, - przestrzeganie przepisów BHP, - prawidłowa dokumentacja eksperymentów, - współpraca z innymi osobami pracującymi w laboratorium, w którym student odbywa zajęcia.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w pracowni obowiązkowe na trzecim roku studiów. Wymagane wcześniejsze zaliczenie kursów: Podstawy biochemii i Podstawy biologii molekularnej na drugim roku studiów oraz wybór tematu pracy licencjackiej i promotora najpóźniej do końca piątego semestru studiów.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Praktikum pisania pracy licencjackiej Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cac67beadcf5.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konsultacje z promotorem: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie pracy licencjackiej w formie raportu z badań, przeprowadzonych w ramach pracowni licencjackiej, zgodnego z zasadami redakcji oryginalnych prac naukowych z zakresu biochemii, w połączeniu z kwerendą bibliograficzną oraz iteracyjnym dopracowywaniem tekstu i materiału ilustracyjnego pracy w oparciu o konsultacje z promotorem.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	aktualny stan rozwoju i problemy działu biochemii, w którym mieści się szczegółowa tematyka pracowni licencjackiej (w stopniu rozszerzonym)	BCH_K1_W01, BCH_K1_W13	zaliczenie
W2	elementy matematyki wyższej i statystyki, konieczne do opracowania, analizy i interpretacji danych eksperymentalnych uzyskiwanych w ramach pracowni licencjackiej	BCH_K1_W02	zaliczenie
W3	zakres tematyki naukowej związanej z zadaniem badawczym realizowanym w ramach pracowni licencjackiej oraz podstawy metod i technik badawczych koniecznych do realizacji tego zadania	BCH_K1_W13	zaliczenie
W4	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biochemii i dyscyplin pokrewnych	BCH_K1_W17	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z aktualnej literatury naukowej dotyczącej tematyki pracy licencjackiej, zarówno w języku angielskim jak i polskim, wykazując przy tym umiejętność wyszukiwania i selekcji tej literatury z różnych źródeł oraz krytycznej oceny tych informacji	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03, BCH_K1_U05, BCH_K1_U20	zaliczenie
U2	posługiwać się metodami matematycznymi stosowanymi w biochemii oraz użytkowymi programami informatycznymi do analizy i interpretacji wyników eksperymentów biochemicznych	BCH_K1_U01, BCH_K1_U04	zaliczenie
U3	opracować wyniki badań w formie graficznej	BCH_K1_U13	zaliczenie
U4	przygotować rozprawę naukową w języku polskim oraz krótkie streszczenie w języku angielskim na podstawie uzyskanych wyników pracy doświadczalnej, formułować wnioski na podstawie danych literaturowych zbieranych z różnych źródeł oraz prawidłowo cytować wykorzystane piśmiennictwo	BCH_K1_U15, BCH_K1_U16, BCH_K1_U20	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania własnej wiedzy oraz doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii	BCH_K1_K01	zaliczenie
K2	przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	BCH_K1_K05	zaliczenie
K3	krytycyzmu oceny informacji dostępnych w środkach masowego przekazu, mających odniesienie do nauk biochemicznych oraz popularyzowania specjalistycznej wiedzy	BCH_K1_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konsultacje z promotorem	20
zbieranie informacji do zadanej pracy	10

przygotowanie pracy dyplomowej	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Omówienie reguł pisania poszczególnych części pracy dyplomowej z naciskiem na specyfikę konkretnej pracy licencjackiej: (1) omówienie zasad przedstawiania wyników pracy naukowej w zakresie biochemii, (2) omówienie reguł edycji pracy naukowej, (3) rozpatrywanie typowych niedociągnięć i błędów merytorycznych, stylistycznych i edytorskich popełnianych podczas przygotowywania pracy licencjackiej.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
2.	Analiza i opracowanie graficzne wyników badań eksperymentalnych przeprowadzonych przez studenta w ramach pracowni licencjackiej.	W2, U2, U3, U4
3.	Samodzielna redakcja pracy licencjackiej przez studenta w połączeniu z kwerendą bibliograficzną.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K2, K3
4.	Dopracowywanie pracy dyplomowej w połączeniu z konsultacjami z promotorem do momentu przedstawienia ostatecznej wersji, pozytywnie zweryfikowanej przez program antyplagiatowy i przygotowanej do oceny przez promotora i recenzenta.	W4, U1, U2, U3, U4, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, dyskusja, analiza przypadków, metody e-learningowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konsultacje z promotorem	zaliczenie	Zaliczenie uzyskuje student, który uczestniczył w konsultacjach z promotorem i przygotował gotową do oceny wersję pracy licencjackiej, w której system antyplagiatowy nie znalazł elementów dyskwalifikujących. Sama praca licencjacka podlega odrębnej ocenie, która odbywa się poprzez uniwersytecką platformę informatyczną - Archiwum Prac Dyplomowych. Poszczególne elementy pracy licencjackiej są oceniane punktowo w odpowiedniej skali zarówno przez promotora jak i recenzenta. Promotor dodatkowo ocenia w skali punktowej pracę studenta w laboratorium oraz jego pracę nad rozprawą. Formularze oceny pracy dyplomowej przez promotora oraz przez recenzenta są dostępne na stronie internetowej Wydziału. W formularzu oceny promotor stwierdza, czy student osiągnął wymagane kierunkowe efekty uczenia się a recenzent potwierdza osiągnięcie tych efektów uczenia się, o których można wnioskować na podstawie pracy licencjackiej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Końcowa faza prac laboratoryjnych prowadzonych w ramach pracowni licencjackiej. Zapoznanie się z zaleconą przez promotora literaturą dotyczącą podstaw i zakresu realizowanego zadania badawczego.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Bakteryjne choroby infekcyjne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb09215ef0fc.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy z mikrobiologii w zakresie obejmującym mechanizmy wirulencji patogenów oraz etiologii i przebiegu chorób infekcyjnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	opisać i zdefiniować podstawowe pojęcia z zakresu epidemiologii i wirulencji drobnoustrojów	BCH_K1_W06, BCH_K1_W08, BCH_K1_W10	zaliczenie pisemne

W2	przedstawić molekularne podłoże omawianych chorób infekcyjnych	BCH_K1_W10, BCH_K1_W12	zaliczenie pisemne
W3	wymienić, opisać, wskazać wady i zalety zwierzęcych modeli infekcyjnych	BCH_K1_W04, BCH_K1_W14, BCH_K1_W15	zaliczenie pisemne, esej
W4	opisać zasady indukcji i monitorowania przebiegu infekcji u zwierząt laboratoryjnych	BCH_K1_W12, BCH_K1_W14, BCH_K1_W15	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	odszukania w bazie danych i zrozumienia zamieszczonych tam informacji o wybranych modelach infekcyjnych	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05	esej
U2	przedstawienia dokumentacji przebiegu infekcji u zwierząt laboratoryjnych	BCH_K1_U13	esej
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	posiada nawyk korzystania z obiektywnych źródeł informacji naukowej	BCH_K1_K01, BCH_K1_K06	zaliczenie pisemne, esej
K2	rozumie zasady etyczne dotyczące prowadzenia prac z wykorzystaniem zwierząt	BCH_K1_K05	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
konwersatorium	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: zagadnienia - epidemiologia, etiologia i patogenezę chorób infekcyjnych według podziału na infekcje przenoszone międzyludźmi przez kontakt bezpośredni, choroby weneryczne, choroby przez zwierzęta, stawonogi, glebę oraz wodę i żywność.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2
2.	Konwersatoria: omówione zostaną modele zwierzęce stosowane do badania patogenezę chorób infekcyjnych. Wybrane modele zostaną zaprezentowane.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań,

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	test obejmujący pytania otwarte oraz testowe
konwersatorium	esej	krótka propozycja rozwiązania problemu badawczego

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biochemia ogólna oraz Mikrobiologia ogólna



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biologia molekularna prokariontów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb0921617c57.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	przedstawienie zagadnień leżących u podstaw biologii molekularnej prokariontów.
C2	rozwijanie umiejętności samodzielnej organizacji pracy i planowania eksperymentów
C3	rozwijanie umiejętności pracy zespołowej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	absolwent zna i rozumie podstawy genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej oraz procesy przepływu informacji genetycznej i ich regulację	BCH_K1_W11	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	absolwent potrafi posługiwać się podstawowymi programami bioinformatycznymi umożliwiającymi porównywanie sekwencji białek i kwasów nukleinowych	BCH_K1_U04	prezentacja
U2	absolwent potrafi pracować zespołowo w laboratorium biochemicznym, w pracy takiej poczuwając się do współodpowiedzialności za odpowiednią organizację działań oraz bezpieczeństwo współpracujących osób	BCH_K1_U09	prezentacja
U3	prawidłowo dokumentuje, analizuje pod względem statystycznym, prezentuje i interpretuje wyniki badań biochemicznych.	BCH_K1_U13	prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do udziału w pracach zespołowych, rozumiejąc potrzebę współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektów długofalowych	BCH_K1_K03	prezentacja
K2	absolwent jest gotów do ciągłego pogłębiania i aktualizowania posiadanej przez siebie wiedzy fachowej	BCH_K1_K01	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
uczestnictwo w egzaminie	1	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie projektu	10	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	9	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	budowa materiału genetycznego komórek prokariotycznych, replikacja DNA, transkrypcja, regulacja ekspresji genów, translacja, mutacje, rekombinacje, molekularne techniki badania wirulencji bakterii	W1, K2
2.	Wyprowadzanie bakteryjnych szczepów delecyjnych	U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	uzyskanie przynajmniej 50% punktów
ćwiczenia	prezentacja	obecność na wszystkich zajęciach, przygotowanie prezentacji w terminie,

Wymagania wstępne i dodatkowe

Mikrobiologia-kurs dla II roku biochemii,



Praktikum z genetyki molekularnej bakterii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb092163064d.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 10, ćwiczenia: 40	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zadaniem kursu jest zapoznanie studenta z podstawowymi problemami genetyki bakterii i powszechnie stosowanymi technikami badań bakteryjnych genomów
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	horyzontalny transfer genów u bakterii;	BCH_K1_W11	prezentacja, zaliczenie

W2	podstawa zmienności genomów bakteryjnych i metody ich badania	BCH_K1_W11	prezentacja, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wybrać odpowiednią metodę i wyizolować genomowy i plazmidowy DNA z bakterii;	BCH_K1_U08, BCH_K1_U12	raport, wyniki badań
U2	wybrać odpowiednią metodę i wprowadzić DNA do komórek bakterii, uwzględniając gatunek biorcy;	BCH_K1_U01, BCH_K1_U08, BCH_K1_U13, BCH_K1_U15	raport, wyniki badań
U3	przeprowadzić molekularne typowanie bakterii, badając polimorfizm fragmentów DNA, posługując się technikami: REA - PFGE, PCR-RFLP i innymi, opartymi na PCR.	BCH_K1_U09, BCH_K1_U10, BCH_K1_U15	raport, wyniki badań
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	bezwzględne zachowania bezpieczeństwa podczas pracy z mikroorganizmami i organizmami modyfikowanymi genetycznie	BCH_K1_K01, BCH_K1_K04	wyniki badań

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	10	
ćwiczenia	40	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie do sprawdzianu	5	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Izolacja DNA z bakterii gramujemnych i gramododatnich; bakterie naturalnie i sztucznie kompetentne; metody transformacji bakterii u bakterii gramododatnich i gramujemnych; wpływ czynników zewnętrznych na wydajność transformacji; bakteriofagi infekujące bakterie; mianowanie fagów, typowanie fagowe; transdukcja jako narzędzie do konstrukcji szczepów mutantowych; konwersja lizogenna; koniugacja jako metoda sporządzania map genetycznych.	W1, U1, U2, K1
2.	Badanie polimorfizmu DNA szczepów bakteryjnych metodą: a) makrorestrykcyjną z zastosowaniem elektroforezy pulsacyjnej ; b) rep-PCR, c) PCR-RFLP; d) multipleks-PCR,	W2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	prezentacja	obecność na zajęciach; przygotowanie i przedstawienie prezentacji,
ćwiczenia	raport, wyniki badań, zaliczenie	obecność na zajęciach i wykonanie ćwiczeń; opracowanie uzyskanych wyników i złożenie sprawozdania; zaliczenie kolokwium

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na zajęciach jest obowiązkowa,

Wirusologia molekularna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb092164a505.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw wirusologii
C2	Zapoznanie studentów z charakterystyką procesu zakażenia na poziomie komórki i organizmu
C3	Przekazanie wiedzy dotyczącej wrodzonej odpowiedzi immunologicznej
C4	Przekazanie wiedzy dotyczącej leków przeciwwirusowych
C5	Przekazanie wiedzy dotyczącej przeciwciał i szczepionek

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zdefiniować wirusologię, jej zakres oraz podstawowe metody	BCH_K1_W01	zaliczenie
W2	przedstawić klasyfikację wirusów, ich budowę oraz procesy ewolucji	BCH_K1_W04, BCH_K1_W07, BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10	zaliczenie
W3	opisać molekularne podstawy infekcji wirusowej [BCH1K_W04]	BCH_K1_W04, BCH_K1_W07, BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10	zaliczenie
W4	scharakteryzować molekularne mechanizmów replikacji wirusów, źródła ich zmienności genetycznej oraz jej efekty	BCH_K1_W04, BCH_K1_W07, BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W11	zaliczenie
W5	podać przykłady terapii antywirusowej oraz podać możliwości i ograniczenia takiej terapii [BCH1K_W06]	BCH_K1_W04, BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10	zaliczenie
W6	wskazać zastosowanie wirusów jako narzędzi biologii molekularnej [BCH1K_W13, BCH1K_U05]	BCH_K1_W04, BCH_K1_W07, BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W11	zaliczenie
W7	student przyswoił pojęcia specjalistyczne z zakresu wirusologii [BCH1K_W06]	BCH_K1_W01, BCH_K1_W04, BCH_K1_W07, BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W11	zaliczenie
W8	student zna skład biochemiczny cząstek wirusowych [BCH1K_W08]	BCH_K1_W01, BCH_K1_W04, BCH_K1_W07, BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W11	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	uczy się samodzielnie, w sposób ukierunkowany	BCH_K1_U18	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu, mających odniesienie do wirusologii oraz akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy	BCH_K1_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	5	
przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy wirusologii	W1
2.	Klasyfikacja wirusów	W2, W7, W8, U1
3.	Budowa wirusów	W2, W8, U1
4.	infekcja wirusowa	W1, W2, W3, U1
5.	Białka wirusowe - interakcje z białkami gospodarza	W1, W3, W7, W8, U1
6.	Przegląd wybranych rodzin wirusów	W1, W2, W3, W7, W8, U1
7.	Ewolucja wirusów - lekooporność i nowe gatunki	W1, W2, W3, W4, W5, W7, U1
8.	terapia antywirusowa	W1, W2, W3, W5, W7, U1
9.	Szczepionki i wektory wirusowe	W1, W2, W3, W4, W6, W7, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Warunki dopuszczenia do zaliczenia w formie testowej: obecność na przynajmniej 70% wykładów. Warunki zaliczenia: Obowiązują następująca skala ocen (1-100 % odpowiedzi poprawnych): • 0-50 % - ocena ndst • 51-60 % - ocena dst • 61-70 % - ocena + dst • 71-80 % - ocena db • 81-90 % - ocena + db □ 91-100 % - ocena bdb

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw biologii molekularnej i biochemii; znajomość języka angielskiego na poziomie pozwalającym na swobodne rozumienie tekstów źródłowych, artykułów naukowych i in. Brak wymagań formalnych.

Biofizyka komórki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cac67be6dc62.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, konwersatorium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z wybranymi problemami i metodami badawczymi na pograniczu współczesnej biologii, biochemii i biofizyki (włączając najnowsze techniki badań komórek, oparte na detekcji pojedynczych cząsteczek), oraz wykorzystanie tych problemów jako przykładów wiodących do wykształcenia umiejętności krytycznej, obiektywnej oceny wartości opublikowanych danych eksperymentalnych oraz samodzielnego wnioskowania na podstawie tych danych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	rozumie budowę, dynamikę i funkcje właściwości błon biologicznych pod kątem właściwości biochemicznych i biofizycznych.	BCH_K1_W01, BCH_K1_W03, BCH_K1_W08, BCH_K1_W10	zaliczenie na ocenę, Egzamin
W2	rozumie zasady działania i funkcje motorów molekularnych i enzymów i rozumie ich opis z wykorzystaniem języka chemii i fizyki.	BCH_K1_W03, BCH_K1_W06, BCH_K1_W09	zaliczenie na ocenę, Egzamin
W3	rozpoznaje zasady funkcjonowania komórki jako układu powiązań w stanie dynamicznej równowagi.	BCH_K1_W03, BCH_K1_W04, BCH_K1_W07, BCH_K1_W10	zaliczenie na ocenę, Egzamin
W4	rozumie podstawy działania systemu edycji genomu CRISP/Cas9 i metody badania tego systemu wykorzystujące detekcję pojedynczych cząsteczek	BCH_K1_W03, BCH_K1_W12, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14	zaliczenie na ocenę, Egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi czytać ze zrozumieniem publikacje z dziedziny biochemii	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05	zaliczenie na ocenę
U2	umie krytycznie spojrzeć na wyniki zaprezentowane przez innych i określić ograniczenia stosowanej metodologii.	BCH_K1_U05, BCH_K1_U13, BCH_K1_U14	zaliczenie na ocenę
U3	umie przeprowadzić obronę swojego poglądu wykorzystując merytoryczne argumenty.	BCH_K1_U05, BCH_K1_U15, BCH_K1_U19	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie znaczenie prawidłowego prezentowania wyników.	BCH_K1_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
konwersatorium	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Struktura błon biologicznych, koncepcja heterogenności błony i tzw. tratw błonowych, metody badania struktury i heterogenności błon biologicznych i modelowych	W1, U1, U2, U3, K1
2.	Mechanizmy działania motorów molekularnych (aktyna/miozyna w różnych typach komórek, kinezy i dyneiny, zmysł słuchu, transdukcja sygnału i rola elementów kurczliwych w działaniu komórek rzęsatych, adaptacja słuchu do poziomu dźwięku, metody badania motorów molekularnych	W3, U1, U2, U3, K1
3.	Gęstość i ruchy cząsteczek i makrocząsteczek w cytoplazmie, organellach komórkowych, błonach i przestrzeni międzykomórkowej. Rola zagęszczenia molekularnego i objętości dostępnej oraz słabych wiązań molekularnych.	W3, U1, U2, U3, K1
4.	Zjawiska rozpoznawania molekularnego - mechanizmy oddziaływania związków niskocząsteczkowych i białek z DNA, oddziaływanie Cas9 z DNA	W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
5.	Mechanizmy komórkowe nawigacji w przestrzeni wykorzystywanej przez ptaki i owady, metody badania mechanizmów nawigacji opartych, w tym nawigacji wykorzystującej położenie Słońca oraz kierunek pola magnetycznego	W3, U1, U2, U3, K1
6.	Zjawiska przejść fazowych w różnych przedziałach komórkowych, rola struktur o różnych stopniach uporządkowania w procesach komórkowych, metody badania przejść fazowych w błonach, cytoplazmie i organellach komórkowych	W1, W3, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	Egzamin	Wymagane 60% punktów na zaliczenie
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Na podstawie wyników cotygodniowych testów oraz wypowiedzi na zajęciach (konwersatoria)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia przeznaczone dla studentów trzeciego roku biochemii I stopnia, którzy wybrali blok B2 lub B5. Warunkiem uczestnictwa w tych zajęciach jest zaliczenie na drugim roku obowiązkowego przedmiotu: Podstawy biochemii. Dla studentów, którzy wybrali przedmiot Biofizyka komórki obecność na konwersatoriach oraz wykładach jest obowiązkowa.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biofizyka lipidów i błon biologicznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb0921688cea.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poszerzenie wiedzy studentów nt. właściwości i roli lipidów oraz ich znaczenia dla funkcjonowania błon biologicznych, a także udziału związków o charakterze lipidowym w patogenezie stanów chorobowych.
C2	Przekazanie studentom aktualnej wiedzy w zakresie metod fizycznych i technik stosowanych do badania procesów biofizycznych zachodzących w błonach biologicznych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna parametry fizykochemiczne i pojęcia służące do opisu własności strukturalnych i dynamicznych błon biologicznych	BCH_K1_W03, BCH_K1_W13	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	student zna poglądy na temat budowy błon biologicznych i rozumie jak ewoluowały.	BCH_K1_W06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	student zna skład matrycy lipidowej błon roślinnych i zwierzęcych	BCH_K1_W05, BCH_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W4	metody analizy jakościowej i ilościowej lipidów oraz struktur o charakterze lipidowym	BCH_K1_W03, BCH_K1_W05, BCH_K1_W13	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W5	biochemiczne i biofizyczne podstawy funkcjonowania błon	BCH_K1_W03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W6	metody fizyczne i techniki stosowane do badania właściwości fizykochemicznych lipidów, struktur lipidowych i błon biologicznych	BCH_K1_W03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W7	student zna przykłady wskazujące na udział związków o charakterze lipidowym/struktur lipidowych w powstawaniu stanów patologicznych	BCH_K1_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, prezentacja
W8	student zna układy modelowe wykorzystywane w badaniach błon biologicznych	BCH_K1_W03, BCH_K1_W04, BCH_K1_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dokonać analizy porównawczej składu lipidowego i właściwości fizykochemicznych błon roślinnych i zwierzęcych	BCH_K1_U14	zaliczenie pisemne
U2	scharakteryzować metody analizy jakościowej i ilościowej lipidów oraz struktur o charakterze lipidowym	BCH_K1_U11	zaliczenie pisemne
U3	opisać preparatykę sztucznych błon biologicznych i dokonać wyboru metody pozwalającej otrzymać struktury o zdefiniowanych parametrach i dedykowane do określonych celów	BCH_K1_U03, BCH_K1_U14	zaliczenie pisemne
U4	w oparciu o dostępną literaturę naukową, w ramach pracy zespołowej, zaprezentować w formie prezentacji multimedialnej wybrany przykład obrazujący stany patologiczne związane z lipidami/błonami biologicznymi	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03, BCH_K1_U05, BCH_K1_U13, BCH_K1_U15, BCH_K1_U18	prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej	BCH_K1_K01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, prezentacja
K2	współdziałania i czynnego uczestnictwa w pracy zespołowej, której efektem jest przygotowanie i przedstawienie prezentacji multimedialnej na wybrany temat	BCH_K1_K03, BCH_K1_K04	prezentacja
K3	doceniać znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych	BCH_K1_K05	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Lipidy wchodzące w skład błon biologicznych roślinnych i zwierzęcych. Ogólna charakterystyka ich budowy i oddziaływań.	W3, U1
2.	Metody analizy jakościowej i ilościowej lipidów oraz struktur o charakterze lipidowym.	W4, U2
3.	Ewolucja poglądów nt. budowy błon biologicznych.	W2
4.	Pojęcia: płynność, dynamika i uporządkowanie błon biologicznych.	W1, W6
5.	Transport przez błony biologiczne. Przewodnictwo jonowe (przenośniki jonów, kanały jonowe)	W1, W5, W6
6.	Przykłady błon in vivo; błony fotosyntetyczne i mitochondrialne. Regulacja aktywności białek błonowych.	W5
7.	Własności termotropowe dwuwarstw lipidowych.	W1, W5, W6
8.	Układy modelowe: monomolekularne warstwy powierzchniowe, micelle, liposomy, fazy heksagonalne, bicele, nanodyski.	W8, U3
9.	Przykłady zastosowań liposomów w badaniach biologicznych (i w medycynie).	W8, U3
10.	Stany patologiczne związane z błonami biologicznymi.	W7, U4, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, prezentacja	<p>Zaliczenie z oceną na podstawie pisemnego sprawdzianu wiadomości (pytania testowe i pytanie/a otwarte) oraz przygotowanej prezentacji. Możliwe uwzględnienie w punktacji aktywnego uczestnictwa w zajęciach (na warunkach ustalonych ze studentami na pierwszym wykładzie). Na ocenę końcową składają się: • wynik pisemnego sprawdzianu wiadomości (75%); • ocena prezentacji (25%).</p> <p>Wymagania dotyczące przygotowania prezentacji: • przygotowane w dwu- (ew. trzy-) osobowych grupach; • czas trwania: 20 minut (+10 min na dyskusję i ocenę); • termin przesłania proponowanych tematów: koniec pierwszego tygodnia maja; • obowiązek przesłania uczestnikom kursu i prowadzącemu wykazu literatury i planu prezentacji, najpóźniej tydzień przed wystąpieniem. Tematyka prezentacji: • przykłady zastosowań liposomów w badaniach biologicznych oraz w medycynie; • stany patologiczne związane z błonami biologicznymi; • inne, pasjonujące, wpisujące się w tematykę kursu.</p>

Chemia i struktura kwasów nukleinowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cac67bea5adc.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15, konwersatorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu struktury i chemii fizycznej kwasów nukleinowych, w tym cech odróżniających je od innych makrocząsteczek. Uzyskanie wiedzy umożliwiającej studentom interpretację parametrów uzyskiwanych w technikach biofizycznych stosowanych w analizie kwasów nukleinowych.
C2	Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej z kwasami nukleinowymi: poznanie zasad przeprowadzania eksperymentu, opracowania i analizy wyników.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	charakteryzuje budowę chemiczną i strukturalną kwasów nukleinowych	BCH_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W2	określa rolę poszczególnych struktur w funkcjonowaniu kwasów nukleinowych	BCH_K1_W08, BCH_K1_W13	zaliczenie na ocenę
W3	opisuje modyfikacje występujące w kwasach nukleinowych i potrafi zdefiniować ich funkcje	BCH_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W4	wymienia i opisuje sposoby oddziaływania białek z kwasami nukleinowymi	BCH_K1_W05	zaliczenie na ocenę
W5	potrafi przedstawić mechanizmy interakcji ligandów drobnocząsteczkowych z kwasami nukleinowymi	BCH_K1_W05, BCH_K1_W13	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi zaplanować wykorzystanie podstawowych technik biofizycznych w analizie kwasów nukleinowych	BCH_K1_U06, BCH_K1_U12	zaliczenie
U2	wykorzystuje wybrane narzędzia bioinformatyczne w analizie struktury kwasów nukleinowych w oparciu o ich sekwencję	BCH_K1_U04	zaliczenie
U3	opracować i zaprezentować zagadnienia teoretyczne z zakresu biochemii kwasów nukleinowych	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05, BCH_K1_U15	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
konwersatorium	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	
przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Treści wykładów i konwersatoriów: Chemia nukleotydów. Chemiczne analogi kwasów nukleinowych. Struktura pierwszo- i drugorzędowa DNA. Helisa: A, B, Z. Typy parowania zasad. Denaturacja, renaturacja helisy. Trój- i czteroniciowy DNA. Struktury trzeciorzędowe, skręty i superskręty. Struktury drugorzędowe RNA: spinki, tRNA, rybozomy. Świat RNA. Modyfikacje DNA. Znakowanie kwasów nukleinowych. Ligandy kwasów nukleinowych: interkalatory, substancje łączące się z DNA w brzdach. Drobnocząsteczkowe ligandy wiążące się do RNA, miRNA, siRNA. Charakterystyka oddziaływań białko-kwas nukleinowy. Wiązanie specyficzne i niespecyficzne. Termodynamika oddziaływań. Typowe strukturalne motywy wiążące w białkach. Schematy rozpoznawanych sekwencji, konserwacja w ewolucji. Zmiany struktury drugo- i trzeciorzędowej kwasów nukleinowych wywołane oddziaływaniem białek. Nukleoproteiny: rybosomy, organizacja chromatyny.</p> <p>Podczas konwersatoriów poszerzana będzie wiedza na temat wybranych zagadnień poruszanych podczas wykładów, analizowane będą przykładowe dane pomiarowe, w tym także te uzyskane podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U3
2.	<p>Konfiguracja i konformacja nukleotydów. Analiza helisy A i B DNA metodą dichroizmu kołowego. Analiza stabilności DNA z wykorzystaniem technik spektroskopowych i informatycznych. Charakterystyka wiązania interkalatorów do DNA z wykorzystaniem fluorescencji i anizotropii fluorescencji.</p>	U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, seminarium, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Na ocenę kursu składa się ocena z ćwiczeń (15%), konwersatoriów (15%) i testu zaliczeniowego (70%).
ćwiczenia	zaliczenie	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie aktywnego uczestnictwa, realizacji zadań oraz przygotowanych raportów z przeprowadzonych doświadczeń.
konwersatorium	zaliczenie	Zaliczenie na podstawie aktywnego uczestnictwa, wygłoszonego referatu, ocen z kolokwium śródsemestralnych

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zalecane wcześniejsze zaliczenie kursu analityki chemicznej. Wymagane zaliczenie na III roku kursu BCH359 „Biochemia fizyczna” oraz części kursów do wyboru bloku B2 Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa.

Chemia białek
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb09216d9b86.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot na celu zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi metod oczyszczania i identyfikacji białek, technik selektywnej chemicznej modyfikacji reszt aminokwasowych, analizy składu aminokwasowego białek i peptydów, technik fragmentacji białek, sekwencjonowania białek i peptydów od N- i C- końca oraz chemicznej syntezy peptydów.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe zagadnienia z zakresu biochemii aminokwasów, peptydów i białek, zna podstawowe cechy strukturalne, właściwości chemiczne aminokwasów, peptydów i białek oraz rozumie zależności pomiędzy ich strukturą a funkcjami	BCH_K1_W05, BCH_K1_W06, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14	zaliczenie na ocenę
W2	podstawowe zagadnienia z zakresu technik rozdzielania, badania własności, fragmentacji, modyfikacji oraz oznaczeń ilościowych aminokwasów, peptydów i białek.	BCH_K1_W05, BCH_K1_W06, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biochemii, potrafi obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach, wykonuje proste doświadczenia naukowe pod kierunkiem opiekuna naukowego; opracowuje wyniki doświadczeń i podejmuje próbę ich interpretacji w oparciu o literaturę przedmiotu.	BCH_K1_U06, BCH_K1_U08, BCH_K1_U09, BCH_K1_U10, BCH_K1_U12	zaliczenie pisemne, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zrozumienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach swoich i innych osób, wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt, oraz poszanowanie pracy własnej i innych, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BCH_K1_K04, BCH_K1_K05, BCH_K1_K06	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
przygotowanie raportu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Wykłady:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podstawy chemii i fizykochemii białek: budowa cząsteczek, własności aminokwasów i wiązania peptydowego, konformacje łańcucha polipeptydowego, modyfikacje potranslacyjne. • Oczyszczanie białek: strategie, przygotowanie materiału biologicznego, techniki homogenizacji tkanek, precypitacji, odsalania, zagęszczania i przechowywania preparatów białkowych, przegląd technik chromatograficznych i elektroforetycznych, dokumentacja procesu oczyszczania. • Synteza peptydów i białek, biblioteki i dendrymery peptydowe – podstawy teoretyczne i zastosowania. • Analiza składu aminokwasowego białek i peptydów - zastosowania i przegląd technik, sekwencjonowanie łańcuchów polipeptydowych od N- i C-końca technikami degradacji Edmana oraz spektrometrii mas. • Selektywna chemiczna modyfikacja reszt aminokwasowych białek, odczynniki selektywne wobec centrum aktywnego enzymów, redukcja i reoksydacja wiązań disiarczkowych, odczynniki dwufunkcyjne, wprowadzanie sond oraz grup chromoforowych. • Wprowadzenie do proteomiki oraz metod radioizotopowych. • Selektywna fragmentacja białek - metody chemiczne i enzymatyczne. 	W1, W2, U1, K1
2.	<p>Ćwiczenia:</p> <p>Blok 1: Oznaczanie grup funkcyjnych w białkach.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oznaczanie grup aminowych z użyciem odczynnika TNBS. • Oznaczenie grup tiolowych z użyciem odczynnika DTNB. • Oznaczenie mostków disiarczkowych w białkach z użyciem odczynnika NTSB. <p>Blok 2: Oznaczanie grup funkcyjnych w białkach (c.d.) oraz analiza składu aminokwasowego.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza składu aminokwasowego (ćwiczenie seminaryjno-demonstracyjne). • Oznaczanie tryptofanu w białkach poprzez miareczkowanie z odczynnikiem NBS. <p>Blok 3: Oznaczanie centrów aktywnych enzymów oraz sekwencjonowanie białek od N-końca.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sekwencjonowanie białek i peptydów od N-końca techniką degradacji Edmana (ćwiczenie seminaryjno-demonstracyjne). • Modyfikacja centrum aktywnego trypsyny oraz chymotrypsyny za pomocą NPGB oraz cynamoloimidazolu. 	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywny wynik kolokwium zaliczeniowego na ocenę w postaci testu jednokrotnego wyboru. Warunkiem dopuszczenia do kolokwium zaliczeniowego jest zaliczenie ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, raport	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest obecność oraz aktywne uczestnictwo w ćwiczeniach oraz zgromadzenie minimalnej liczby punktów ze sprawozdań.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończenie kursu Biochemia.

Chromatografia gazowa
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb09216f17cb.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z techniką chromatografii gazowej (GC); w tym z aktualnie stosowanym wyposażeniem aparaturowym i podstawami jego obsługi.
C2	Zaznajomienie studentów z metodami analizy ilościowej i jakościowej w GC ze szczególnym uwzględnieniem wyznaczania profilu kwasów tłuszczowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	budowę i podstawy działania chromatografu gazowego	BCH_K1_W03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	podstawy metodyczne badań biochemicznych w zakresie ekstrakcji lipidów z materiału roślinnego	BCH_K1_W14	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	student zna zastosowania chromatografii gazowej w jakościowej i ilościowej identyfikacji wybranych związków	BCH_K1_W13	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzić proste oznaczenie kwasów tłuszczowych z wykorzystaniem chromatografii gazowej z detekcją FID	BCH_K1_U06	raport, wyniki badań
U2	zastosować podstawowe elementy statystyki i teorii błędów do analizy danych eksperymentalnych	BCH_K1_U07	raport, wyniki badań
U3	pracować zespołowo w laboratorium biochemicznym i w pracy takiej poczuwa się do współodpowiedzialności za odpowiednią organizację działań oraz bezpieczeństwo współpracujących z nim osób	BCH_K1_U09	raport, wyniki badań
U4	obsługiwać chromatograf gazowy z detektorem FID, przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi i dbając o stan powierzonych mu urządzeń	BCH_K1_U10	raport, wyniki badań
U5	posłużyć się podstawowymi metodami identyfikacji i ilościowego oznaczania kwasów tłuszczowych	BCH_K1_U11	raport, wyniki badań
U6	prawidłowo dokumentować, analizować pod względem statystycznym, prezentować i interpretować wyniki badań biochemicznych przeprowadzonych z wykorzystaniem GC-FID	BCH_K1_U13	raport, wyniki badań
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania i aktualizowania posiadanej przez siebie wiedzy w zakresie analiz chromatograficznych	BCH_K1_K01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
K2	udziału w pracach zespołowych i rozumie potrzebę współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektów długofalowych	BCH_K1_K03	raport, wyniki badań

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
ćwiczenia	15
przygotowanie raportu	5
przygotowanie do ćwiczeń	6
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	7

przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 58	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do metod chromatograficznych	W2, K1
2.	Budowa i zasada działania chromatografu gazowego	W1, U4
3.	Rodzaje kolumn chromatograficznych i ich wypełnienia	W3
4.	Typy detektorów	U1
5.	Dozowanie próbek	W1
6.	Metody przygotowania próbek do analizy chromatograficznej	W2
7.	Podstawy analizy jakościowej i ilościowej w chromatografii gazowej	W3, U2, U5
8.	Przykłady zastosowań chromatografii gazowej	W3, K1
9.	Charakterystyka lipidów chloroplastowych szpinaku i/lub wolnych kwasów tłuszczowych z piwa przy użyciu chromatografii gazowej z detektorem FID, w tym: <ul style="list-style-type: none"> • ekstrakcja lipidów z materiału roślinnego i/lub piwa; • metody uzyskiwania pochodnych metylowych kwasów tłuszczowych (FAME); • analiza jakościowa i ilościowa kwasów tłuszczowych. 	W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Na ocenę końcową składa się wynik pisemnego sprawdzianu wiadomości w oparciu o pytania testowe i poszerzony o pytanie/a otwarte (75%) i poprawność przedstawionego sprawozdania z ćwiczeń (25%)
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań	Zaliczenie z ćwiczeń przyznawane jest na podstawie: • aktywnego uczestnictwa w zajęciach • wykonania zleconego oznaczenia oraz przedstawienia raportu

Biochemia roślin
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb0921731270.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 7.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	1) Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie biochemii roślin z uwzględnieniem specyfiki metabolizmu i przekazywania informacji w organizmach roślinnych.
C2	2) Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami eksperymentalnymi stosowanymi w biochemii roślin.
C3	3). Nabycie przez studentów umiejętności pracy laboratoryjnej z wykorzystaniem materiału roślinnego oraz poznanie zasad pracy doświadczalnej, opracowania i analizy wyników.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna cechy specyficzne komórek roślinnych, w tym, genom plastydowy i plastydowy aparat biosyntezy białka [BCH1K_W01]	BCH_K1_W07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	zna i rozumie najważniejsze procesy fizjologiczne zachodzące wyłącznie w komórkach roślinnych (fotosynteza, chloro- i oddychanie alternatywne)	BCH_K1_W01, BCH_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	- zna szlaki biosyntezy barwników fotosyntetycznych, składników ściany komórkowej oraz ważniejszych metabolitów wtórnych roślin	BCH_K1_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W4	- zna strukturę chemiczną i funkcję najważniejszych substancji regulatorowych występujących w organizmach roślinnych i mechanizmy ich działania na poziomie komórkowym	BCH_K1_W07, BCH_K1_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W5	- zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z materiałem roślinnym w zakresie niezbędnym do samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym	BCH_K1_W16	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada znajomość metod izolacji i identyfikacji barwników fotosyntetycznych i lipidów roślinnych oraz jakościowej i ilościowej analizy składu barwnikowego wybranych organizmów fotosyntetycznych [BCH1K_U01, BCH1K_U06]	BCH_K1_U06, BCH_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U2	posiada znajomość technik pomiaru aktywności wybranych enzymów roślinnych	BCH_K1_U08	zaliczenie na ocenę
U3	posiada znajomość metod izolacji organelli fotosyntetycznych	BCH_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U4	potrafi obsługiwać podstawową aparaturę stosowaną w laboratorium biochemicznym	BCH_K1_U10	zaliczenie na ocenę
U5	umie prawidłowo dokumentować, prezentować i interpretować wyniki analiz laboratoryjnych	BCH_K1_U13	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania i aktualizowania wiedzy specjalistycznej	BCH_K1_K01	zaliczenie pisemne
K2	potrafi brać udział w pracach zespołowych	BCH_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	45
przygotowanie do ćwiczeń	45
uczestnictwo w egzaminie	4

przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie raportu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 184	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Charakterystyka biochemiczna komórek roślinnych - cechy i substancje specyficzne, sinice - prototyp rośliny. 2) Genom plastydowy i plastydowy aparat biosyntezy białka. 3) Biochemia fotosyntezy roślinnej i bakteryjnej. 4) Błony biologiczne roślin. Wymiana substancji między chloroplastem a cytoplazmą. 5) Chlororespiracja i oddychanie alternatywne. 6) Szlaki biosyntezy barwników fotosyntetycznych. 7) Biosynteza ściany komórkowej i jej składników. 8) Biosynteza wybranych grup metabolitów wtórnych. 9) Fitohormony i regulacja hormonalna w roślinach. 10) Allelopatia i substancje allelochemiczne. 11) Biochemia interakcji roślina-mikroorganizm 12. Adaptacje roślin do warunków środowiska na poziomie molekularnym. 	W1, W2, W3, W4, W5, K1
2.	<p>Ćwiczenia: 1) Izolacja i identyfikacja barwników fotosyntetycznych i lipidów roślinnych. 2) Jakościowa i ilościowa analiza składu barwnikowego wybranych organizmów fotosyntetycznych. 3) Badanie właściwości fizycznych i chemicznych barwników roślinnych. 4) Badanie wybranych enzymów roślinnych. 5) Wyznaczenie współczynnika oddechowego; efekt Pasteura. 6) Aktywność amylaz i rola giberelin w ich aktywacji. 7) Metody izolacji organelli fotosyntetycznych. 8) Pomiar aktywności fotochemicznej PSII. 9) Badanie wybranych metabolitów wtórnych.</p>	U1, U2, U3, U4, U5, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Wiedza zdobyta podczas wykładów, ćwiczeń i samodzielnej nauki z zaleconych podręczników sprawdzana jest w trakcie końcowego egzaminu. Aby uzyskać pozytywną ocenę z egzaminu student musi prawidłowo odpowiedzieć na ponad 50%. Pytania egzaminacyjne obejmują pytania testowe. Do egzaminu mogą przystąpić jedynie studenci, którzy zaliczyli ćwiczenia.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie ćwiczeń: suma punktów uzyskanych za poszczególne zadania na ćwiczeniach. Zaliczenie kursu uzyskuje student, który uczestniczył w zajęciach (dopuszczalna jedna usprawiedliwiona nieobecność) oraz otrzymał pozytywne oceny z pracy na ćwiczeniach i z kolokwium. Na ocenę końcową z kursu składa się: ocena z pracy na ćwiczeniach (60%) oraz ocena z kolokwium (40%).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia przeznaczone dla studentów trzeciego roku biochemii I stopnia, którzy wybrali blok Biochemia roślin. Warunkiem uczestnictwa w tych zajęciach jest zaliczenie na drugim roku obowiązkowego przedmiotu: Podstawy biochemii. [ewentualnie można też dopisać Podstawy biologii molekularnej]. Dla studentów, którzy wybrali przedmiot Biochemia roślin obecność na konwersatoriach i ćwiczeniach jest obowiązkowa, a na wykładach zalecana. Zaliczenie kursów: Chemia ogólna z elementami chemii fizycznej i Biochemia. W kursie mogą również brać udział studenci z innych kierunków, w miarę dostępności wolnych miejsc.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biochemiczne mechanizmy aklimatyzacji roślin do warunków
środowiskowych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb092174c558.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 20, ćwiczenia: 10	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z biochemicznymi mechanizmami aklimatyzacji roślin i innych fotoautotrofów do zmiennych warunków środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem czynników stresowych i ich wpływu na produktywność roślin.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawy procesów biochemicznych aklimatyzacji roślin oraz metod eksperymentalnych stosowanych w badaniach tych procesów	BCH_K1_W03	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W2	zasady prawidłowej interpretacji aklimatyzacyjnych procesów biochemicznych roślin oraz prawidłowego posługiwania się modelowymi organizmami roślinnymi o różnym stopniu złożoności w badaniach tych procesów	BCH_K1_W04	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W3	istotę biochemicznych mechanizmów aklimatyzacji roślin w uwzględnieniu hierarchicznej organizacji strukturalnej roślin	BCH_K1_W07	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W4	różnorodność i zasady klasyfikacji składników chemicznych komórki roślinnej i ich znaczenia w biochemicznych mechanizmach aklimatyzacji	BCH_K1_W08	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W5	rolę poszczególnych enzymów, procesów i szlaków metabolicznych w aklimatyzacji roślin do zmian środowiska	BCH_K1_W09, BCH_K1_W10	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W6	podstawy metodyczne badań biochemicznych mechanizmów aklimatyzacji w nienaruszonych komórkach fotoautotrofów i frakcjach subkomórkowych	BCH_K1_W14	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W7	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z materiałem roślinnym w stopniu wystarczającym dla samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym	BCH_K1_W16	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzić pomiar podstawowych wielkości fizycznych i chemicznych fotoautotrofów związanych z aklimatyzacją roślin do warunków stresowych	BCH_K1_U06	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	posłużyć się podstawowymi metodami identyfikacji i ilościowego oznaczania związków biologicznych istotnych w aklimatyzacji roślin do zmian warunków środowiska	BCH_K1_U11	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U3	prawidłowo dokumentować, analizować pod względem statystycznym, prezentować i interpretować wyniki badań biochemicznych mechanizmów aklimatyzacji roślin do środowiska	BCH_K1_U13	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U4	posługiwać się prawidłową terminologią biochemiczną oraz podejmować dyskusje na tematy biochemiczne z biochemikami roślin	BCH_K1_U14	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania i aktualizowania posiadanej przez siebie wiedzy w zakresie biochemii roślin	BCH_K1_K01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
K2	udziału w pracach zespołowych w tym również współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektów długofalowych	BCH_K1_K03	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
----------------------------------	--

konwersatorium	20	
ćwiczenia	10	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie projektu	5	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	3	
przygotowanie raportu	4	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	charakterystyka czynników środowiskowych wpływających na rozwój roślin z uwzględnieniem czynników abiotycznych (światło, temperatura, woda, zasolenie, toksyczne związki organiczne i nieorganiczne np. metale ciężkie) i biotycznych (inne gatunki roślin, zwierzęta i mikroorganizmy endosymbiotyczne i pasożytnicze)	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2
2.	biochemiczne podstawy tolerancji fotoautotrofów na działanie różnych czynników abiotycznych z uwzględnieniem takich procesów, jak ochronna rola barwników i ich przemian (cykl ksantofilowy), biosynteza fitochelatyn, aktywność enzymów stresu oksydacyjnego, lipofilne i polarne antyoksydanty	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2
3.	znaczenie małych niekodujących RNA (miRNA, hc-siRNA, ta-siRNA, nat-siRNAs, ra-siRNAs, piRNAs) w odpowiedzi na stres abiotyczny	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2
4.	biochemiczne podstawy odgraniczenia patogenu, reakcji nadwrażliwości (HR), nabytej odporności systemicznej (SAR) roślin w odpowiedzi na stres biotyczny ze szczególnym uwzględnieniem fitoncyd, fitoaleksyn, białek PR	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2
5.	biochemiczne podstawy wrażliwości i tolerancji roślin na zanieczyszczenia środowiska, mechanizmy pobierania, metabolizowania i akumulacji lub usuwania ksenobiotyków przez rośliny i możliwości ich praktycznego wykorzystania	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2
6.	biochemia korzystnych interakcji mikroorganizm-roślina w reakcjach aklimatyzacji roślin do czynników środowiskowych	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2
7.	metody analizy jakościowej i ilościowej enzymów stresu oksydacyjnego w komórkach roślinnych (aktywność i różnorodność dysmutaz ponadtlenkowych, peroksydaz, aktywność katalazy)	W1, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2
8.	analiza jakościowa i ilościowa wybranych markerów aklimatyzacji roślin do warunków środowiskowych (prolina, nadtlenek wodoru, fenole, białka PR, małe niekodujące RNA)	W1, W2, W3, W4, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2

9.	analiza ilościowa i jakościowa barwników fotosyntetycznych, jako miara aklimatyzacji roślin do środowiska	W1, W2, W3, W4, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2
10.	analiza interakcji roślina-mikroorganizm w aspekcie aklimatyzacji do warunków środowiskowych	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, seminarium, metoda sytuacyjna, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, udział w badaniach, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	1. Udział w dyskusji na zajęciach. 2. Ustna prezentacja mini projektu badawczego i jego jakość (podstawy teoretyczne, planowane metody, spodziewane wyniki) 3. Student musi uczestniczyć minimum w 90% zajęć
ćwiczenia	zaliczenie	1. Staranność realizacji projektu 2. Ustana prezentacja raportu końcowego z realizacji mini projektu i jej jakość 3. Student musi uczestniczyć minimum w 90% zajęć

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia przeznaczone przede wszystkim dla studentów trzeciego roku biochemii I stopnia, którzy wybrali blok B4. Warunkiem uczestnictwa w tych zajęciach jest zaliczenie na drugim roku obowiązkowego przedmiotu: Podstawy biochemii. W kursie mogą również brać udział studenci z innych kierunków, w miarę dostępności wolnych miejsc.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fitochemia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5ca756a415115.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z najważniejszymi produktami roślinnego metabolizmu wtórnego
C2	poznanie roli metabolitów wtórnych w organizmach roślinnych
C3	poznanie aktywności biologicznej wybranych metabolitów wtórnych
C4	wykorzystanie roślinnych metabolitów wtórnych w przemyśle farmaceutycznym i biotechnologicznym

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna główne klasy roślinnych metabolitów wtórnych oraz podstawowe szlaki metaboliczne wybranych metabolitów wtórnych	BCH_K1_W06, BCH_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	rozumie funkcje metabolitów wtórnych w organizmach roślinnych	BCH_K1_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	zna przykłady metabolitów wtórnych o wysokiej aktywności biologicznej oraz mechanizmów ich oddziaływania na organizmy zwierzęce	BCH_K1_W12	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W4	zna praktyczne znaczenie roślinnych metabolitów wtórnych	BCH_K1_W10, BCH_K1_W12	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W5	zna najważniejsze biotechnologiczne i chemiczne metody produkcji wybranych roślinnych metabolitów wtórnych	BCH_K1_W05, BCH_K1_W06, BCH_K1_W08, BCH_K1_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	umie zaplanować i wykonać, pod kierunkiem opiekuna naukowego, doświadczenia naukowe projektu badawczego dotyczącego analiz, pozyskiwania i zastosowania roślinnych metabolitów wtórnych	BCH_K1_U05, BCH_K1_U08, BCH_K1_U09, BCH_K1_U10, BCH_K1_U11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	posługuje się prawidłową terminologią biochemiczną oraz podejmuje dyskusje na tematy biochemiczne ze specjalistami w dziedzinie fitochemii	BCH_K1_U05, BCH_K1_U18, BCH_K1_U20	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i systematycznego zapoznawania się z postępem wiedzy i odkryciami naukowymi z dziedziny nauk przyrodniczych, a w szczególności fitochemii i jej powiązań z medycyną i farmacją	BCH_K1_K01, BCH_K1_K06	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	wykłady 1-2 wprowadzenie do fitochemii, allelopatia, fitoaleksyny	W1
2.	wykłady 3-4 omówienie głównych grup roślinnych metabolitów wtórnych (alkaloidy (purynowe, chinolinowe, izochinolinowe, indolowe, nikotynowe, pirozydynamowe, tropanowe, pirolidynamowe, piperidynamowe, inne)	W1
3.	wykłady 5-6 biosynteza, funkcje i aktywność biologiczna alkaloidów	W2
4.	wykłady 7-10 terpenoidy (mono-, seskwiterpeny, di-, tri-, tetra- i politerpeny) biosynteza, funkcje i aktywność biologiczna terpenoidów	W1, W2, W3
5.	wykład 11 fitotoksyny i antybiotyki, atraktanty roślinne	W2, W4
6.	wykłady 12-13 wykorzystanie roślinnych metabolitów wtórnych w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym	W3, W4, U1, U2
7.	wykłady 14-15 chemiczne, biocchemiczne i biotechnologiczne metody produkcji roślinnych metabolitów wtórnych	W4, W5, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	- zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru pozwalającego ocenić stopień przyswojenia wiedzy przez studenta - warunki zaliczenia: uzyskanie w teście ponad 50% punktów - warunki dopuszczenia do egzaminu: udział w zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie podstawowych kursów Chemia organiczna oraz Biochemia

Biosynteza białka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb092177fe52.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy o jednym z najważniejszych życiowych procesów
C2	Uświadomienie studentom dynamiki rozwoju nauk biologicznych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	w zaawansowanym stopniu przebieg procesu translacji oraz różnice w przebiegu translacji u Prokaryota i Eukaryota	BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W14	zaliczenie na ocenę
W2	w zaawansowanym stopniu mechanizmy regulacji procesu translacji	BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W14	zaliczenie na ocenę
W3	znaczenie i funkcje potranslacyjnych modyfikacji białek	BCH_K1_W10, BCH_K1_W11	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	odszukać w internetowych bazach danych istotne informacje o danym białku	BCH_K1_U03	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej	BCH_K1_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
rozwiązywanie zadań problemowych	5	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Omówienie biosyntezy białka od zapoczątkowania translacji aż do utworzenia funkcjonalnej struktury białka. Dokładny przebieg kolejnych etapów translacji z uwzględnieniem różnic pomiędzy organizmami prokariotycznymi i eukariotycznymi.	W1, U1, K1
2.	Kluczowa rola białek G w translacji.	W1, W2

3.	Czy translacja u Eukaryota bezwzględnie wymaga czapeczki? Sekwencje IRES w translacji mRNA wirusowych i eukariotycznych. Jak biologia molekularna wykorzystuje IRES.	W1, W2, K1
4.	Kod genetyczny. Odstępstwa od uniwersalności i jednoznaczności kodu genetycznego. Z czego wynika fakt, że różne organizmy preferują wykorzystywanie różnych kodonów dla danego aminokwasu?	W1, W2, K1
5.	Zasady i poziomy regulacji szybkości translacji. Dlaczego translacja niektórych mRNA jest szybsza a innych wolniejsza? Jak hamowana i stymulowana jest szybkość translacji w zależności od warunków środowiska. Kluczowa rola kinaz fosforylujących czynnik eIF2 oraz kinazy mTOR. Rola miRNA w regulacji translacji. Ryboprzełączniki jako regulatory translacji u bakterii.	W2, K1
6.	Białka wydzielnicze, białka komórkowe, mechanizmy zaangażowane w kierowanie białek do określonych organelli.	W1, W3
7.	Potranslacyjne modyfikacje białek (ograniczona proteoliza, glikozylacja, przyłączanie kotwic, ubikwitynacja i inne). Czemu służą potranslacyjne modyfikacje białek? Czy kotwice tylko kotwiczą białka w błonach? Czy ubikwitynacja to zawsze sygnał do degradacji białka?	W3, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja dydaktyczna, rozwiązywanie zadań problemowych, wyszukiwanie informacji

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	Wszyscy studenci uczestniczący w kursie mogą przystąpić do pisemnego sprawdzianu zaliczeniowego. Zaliczenie wymaga uzyskania ponad 50% punktów. Sprawdzian zawiera około 10 pytań o różnej skali trudności i różnej punktacji (część z nich to pytania problemowe), które wymagają krótkich odpowiedzi. Studenci, którzy systematycznie rozwiązywali zadania domowe polegające na wyszukiwaniu informacji związanych z treścią wykładu, mogą mieć podniesioną ocenę końcową (dodane 5% punktów), o ile ze sprawdzianu uzyskali powyżej 50% punktów. W trakcie ostatnich zajęć studenci rozwiązują zadania problemowe wykorzystując zdobytą wiedzę. Studenci, którzy w trakcie tych zajęć (stanowiących jednocześnie podsumowanie wykładów) wykażą się dużą wiedzą i umiejętnością jej wykorzystania otrzymują ocenę bardzo dobrą. Pozostali uczestnicy kursu przystępują do sprawdzianu zaliczeniowego.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Podstawy biochemii

Practicum z cytochemii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb092179a7de.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 10, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów specjalistycznej wiedzy w zakresie podstawowych metod cytochemicznych wykorzystywanych w badaniach dotyczących biochemii komórek zwierzęcych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	<p>rozumie biochemię, jako samodzielną dyscyplinę w dziedzinie nauk biologicznych, potrafi określić jej przedmiot, zakres i metodologię [BCH1_K_W01 P1A_W05, P1A_W08] Ma świadomość, zna i rozumie różnorodność składników chemicznych żywej komórki, umie wyróżnić ich główne klasy (węglowodany, peptydy i białka, nukleotydy i kwasy nukleinowe, lipidy), podać ich podstawowe cechy strukturalne i właściwości chemiczne, rozumie zależności pomiędzy strukturą makrocząsteczek a ich funkcjami [BCH1_K_W08 P1A_W04, P1A_W05] Rozumie podstawy procesów sygnalizacji wewnątrz- i międzykomórkowej [BCH1_K_W12, P1A_W04, P1A_W05] Zna i rozumie problemy etyczne pojawiających się we współczesnych naukach biologicznych, biotechnologii i medycynie, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień klonowania, inżynierii genetycznej, transplantacji i doświadczeń na zwierzętach [BCH1_K_W1, P1A_W10] Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym dla samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym [BCH1_K_W16, P1A_W09]</p>	<p>BCH_K1_W01, BCH_K1_W05, BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W12, BCH_K1_W16</p>	<p>zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań</p>
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	<p>posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych [BCH1_K_U03, P1A_U03] Potrafi samodzielnie pracować w laboratorium biochemicznym, w trakcie której świadomie przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy [BCH1_K_U08, P1A_U01 P1A_U04] Wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem zaawansowanej literatury biochemicznej w języku polskim oraz podstawowych tekstów biochemicznych w języku angielskim [BCH1_K_U05, P1A_U02] Potrafi obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w badaniach biochemicznych, przestrzega zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi i dba o stan powierzonych mu urządzeń [BCH1_K_U10, P1A_U01]</p>	<p>BCH_K1_U01, BCH_K1_U02, BCH_K1_U04, BCH_K1_U05, BCH_K1_U08, BCH_K1_U10</p>	<p>zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań</p>
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	<p>jest gotów do ciągłego jej pogłębiania i aktualizowania zakresu posiadanej przez siebie wiedzy fachowej, będąc świadomym jej ograniczeń [BCH1_K_K01, P1A_K01, P1A_K05] Wykazuje poszanowanie pracy własnej i innych oraz odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych [BCH1_K_K04, P1A_K06]</p>	<p>BCH_K1_K01, BCH_K1_K04, BCH_K1_K05, BCH_K1_K06</p>	<p>zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań</p>

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	10
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	10

przygotowanie do egzaminu	8	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 40	ECTS 1.5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Kurs obejmuje krótki cykl wykładów i praktyczne ćwiczenia zapoznające studenta z wybranymi metodami cytochemii klasycznej i immunocytochemii, stosowanymi w badaniach biochemii komórki, biologii komórki, biologii molekularnej oraz w diagnostyce medycznej.</p> <p>W ramach kursu omówione zostaną następujące zagadnienia:</p> <p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Barwienia cytochemiczne w wizualizacji struktury komórek i tkanek zwierzęcych. Wykrywanie związków chemicznych w komórkach metodami cytochemii klasycznej. 2. Metody immunocytochemiczne - ich specyficzność, czułość, prawidłowość wyników. 3. Przeciwciała i znaczniki stosowane w metodach immunocytochemicznych. 4. Utrwalanie i przygotowanie materiału (komórek i tkanek) do badań immunocytochemicznych. 5. Metody immunocytofluorescencyjne (bezpośrednie i pośrednie), ich zalety i ograniczenia. 6. Metody immunocytoenzymatyczne- rodzaje reakcji immunoenzymatycznych, wykrywanie enzymów znacznikowych. 7. Immunocytochemia na poziomie ultrastrukturalnym. 8. Zastosowanie złota koloidalnego w immunocytochemii. 9. Badania immunocytometryczne. 10. Wykorzystanie metod immunocytochemicznych w badaniach biologii i biochemii komórki. Rola immunocytochemii w diagnostyce klinicznej przede wszystkim diagnostyce nowotworów. <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wykorzystanie znaczników fluorescencyjnych do analizy dynamicznej organizacji struktury komórek (zastosowanie automatycznego mikroskopu fluorescencyjnego i cyfrowych kamer CCD). 2. Barwienia cytochemiczne i metody cytometrii obrazowej w badaniach morfologii komórek zwierzęcych i analizie międzykomórkowej wymiany metabolitów. 3. Praktyczne zapoznanie się z metodami immunocytofluorescencyjnymi do wykrywania i analizy lokalizacji struktur komórkowych (np. barwienia cytoszkieletu). 4. Zastosowanie metod mikrofluorymetrycznych w badaniach kinetyki proliferacji i faz cyklu komórkowego. 5. Przykładowe zastosowanie metod immunocytochemicznych w diagnostyce nowotworów. 	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia kursu jest : - zaliczenie poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych - zaliczenie kolokwium końcowego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań	Warunkiem zaliczenia poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych jest zaliczenie kolokwium cząstkowego dotyczącego zagadnień poruszanych na ćwiczeniach (na ocenę), wykonanie ćwiczenia i przygotowanie sprawozdania (dotyczy wybranych ćwiczeń) Kolokwium zaliczeniowe - w formie pisemnej (test wielokrotnego wyboru) - będzie obejmowało zakres materiału przekazany przez prowadzących na poszczególnych wykładach. Ocena z kursu jest średnią ważoną ocen z poszczególnych zajęć laboratoryjnych (50%) i kolokwium zaliczeniowego z wykładów (50%)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Biologia komórki w wymiarze minimum 30 godzin wykładów i 60 godzin ćwiczeń Zajęcia przeznaczone dla studentów trzeciego roku biochemii I stopnia, którzy wybrali blok Blok 5 (Biochemia komórki). Warunkiem uczestnictwa w tych zajęciach jest zaliczenie na drugim roku obowiązkowego przedmiotu: Podstawy biochemii. Dla studentów, którzy wybrali przedmiot Praktikum z Cytochemii obecność na konwersatoriach i ćwiczeniach jest obowiązkowa, a na wykładach zalecana.

Biochemia medyczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5ca756a34de6c.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 7.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawami biochemicznymi funkcjonowania organizmu człowieka w warunkach prawidłowych i stanach chorobowych, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości wykorzystania tej wiedzy do celów diagnostycznych i terapeutycznych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna i rozumie podstawy biologicznej interpretacji procesów biochemicznych oraz prawidłowego posługiwania się modelowymi organizmami o różnym stopniu złożoności dla celów badań biochemicznych [BCH1K_W04, P1A_W01, P1A_W04]	BCH_K1_W04	egzamin pisemny
W2	zna i rozumie główne procesy metaboliczne zachodzące w komórkach i rozumie zasady ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmów żywych [BCH1K_W10, P1A_W04, P1A_W05]	BCH_K1_W10	egzamin pisemny
W3	zna i rozumie podstawy procesów sygnalizacji wewnątrz- i międzykomórkowej [BCH1K_W12, P1A_W04, P1A_W05]	BCH_K1_W12	egzamin pisemny
W4	zna i rozumie w stopniu poszerzonym do średniego poziomu zaawansowania pojęcia i problemy wybranych głównych działów współczesnej biochemii, w tym biochemii medycznej [BCH1K_W13, P1A_W05, P1A_W07]	BCH_K1_W13	egzamin pisemny
W5	zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z materiałem biologicznym w stopniu wystarczającym dla samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym [BCH1K_W16, P1A_W09]	BCH_K1_W16	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi pracować zespołowo w laboratorium biochemicznym i w pracy takiej poczuwa się do współodpowiedzialności za odpowiednią organizację działań oraz bezpieczeństwo współpracujących z nim osób [BCH1K_U09, P1A_U04]	BCH_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w badaniach biochemicznych, przestrzega zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi i dba o stan powierzonych mu urządzeń [BCH1K_U10, P1A_U01]	BCH_K1_U10	zaliczenie na ocenę
U3	potrafi posłużyć się podstawowymi metodami identyfikacji i ilościowego oznaczania związków biologicznych [BCH1K_U11, P1A_U06]	BCH_K1_U11	zaliczenie na ocenę
U4	potrafi prawidłowo dokumentować, analizować pod względem statystycznym, prezentować i interpretować wyniki badań biochemicznych [BCH1K_U13, P1A_U07]	BCH_K1_U13	zaliczenie na ocenę
U5	potrafi posługiwać się prawidłową terminologią biochemiczną oraz podejmuje dyskusje na tematy biochemiczne ze specjalistami w zakresie przedmiotu [BCH1K_U14, P1A_U08]	BCH_K1_U14	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest gotów do ciągłego pogłębiania i aktualizowania posiadanej przez siebie wiedzy fachowej [BCH1K_K01, P1A_K01, P1A_K05]	BCH_K1_K01	zaliczenie na ocenę
K2	jest gotów do udziału w pracach zespołowych i współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektów długofalowych [BCH1K_K03, P1A_K02, P1A_K03]	BCH_K1_K03	zaliczenie na ocenę
K3	jest gotów do brania współodpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych [BCH1K_K04, P1A_K06]	BCH_K1_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	60	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie raportu	40	
przygotowanie do egzaminu	39	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 210	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Molekularne podstawy chorób, choroby dziedziczne i nabyte. Wrodzone błędy metabolizmu: zaburzenia syntezy i rozkładu aminokwasów, nukleotydów, węglowodanów, lipidów, białek. Inne wybrane choroby dziedziczne: mukowiscydoza, dystrofia mięśniowa. Badanie ekspresji genów na poziomie mRNA i białka.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
2.	Biochemia i komórki krwi, mechanizmy krzepnięcia krwi. Choroby krwi: anemie, hemofilie. Badanie układu krzepnięcia - oznaczanie czasu PT, APTT, wybranych czynników układu krzepnięcia i fibrynolizy. Inne zaburzenia hematologiczne: metabolizm hemu, nowotwory krwi. Oznaczanie hemoglobiny i poziomu żelaza; badanie morfologii krwi i wyznaczanie oporności osmotycznej krwinek czerwonych; immunofenotypowanie komórek krwi obwodowej.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
3.	Hormony i zaburzenia endokrynologiczne na przykładzie chorób przysadki, tarczycy i rdzenia nadnerczy. Oznaczanie hormonów (TSH, FT4, kortyzol). Zaburzenia gospodarki wodno-elektrolitowej i choroby nerek. Oznaczanie stężenia związków azotowych w płynach ustrojowych (mocznik, kwas moczowy, kreatynina); wyznaczanie współczynnika przesączania kłębuszkowego.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
4.	Choroby układu kostnego: osteoporoza. Metabolizm węglowodanów: cukrzyca. Oznaczanie stężenia glukozy we krwi; barwienie preparatów trzustki na obecność insuliny w komórkach β wysp Langerhansa. Procesy biochemiczne w chorobach wątroby i przewodu pokarmowego. Badanie aktywności wybranych enzymów (AST, ALT, LDH, amylaza, lipaza); oznaczanie poziomu bilirubiny całkowitej, pośredniej i bezpośredniej. Biochemiczne podłoże otyłości. Choroby układu krążenia: nadciśnienie i miażdżyca. Oznaczanie lipidów (cholesterol całkowity, HDL, LDL, triglicerydy).	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

5.	Biochemia procesów starzenia się. Biochemia komórki nowotworowej. Diagnostyka nowotworów - markery nowotworowe (PSA, PAP); ocena histopatologiczna wybranych preparatów histologicznych; testy angiogenne in vitro; metody obrazowania naczyń in vivo. Biochemia wybranych grup leków.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
6.	Podstawy diagnostyki biochemicznej: analiza składu chemicznego płynów ustrojowych. Wykrywanie elektrolitów w płynach ustrojowych (wapń, magnez, fosfor). Diagnostyka molekularna: techniki i zastosowania. Oznaczanie stężenia białka całkowitego, białka CRP. Podstawy terapii genowej: wektory i wybrane próby kliniczne.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunkiem zaliczenia egzaminu pisemnego w formie testu jednokrotnego wyboru jest uzyskanie co najmniej 50% odpowiedzi prawidłowych.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność studenta na ćwiczeniach i uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych (na podstawie sprawozdań z ćwiczeń, aktywności na ćwiczeniach i krótkich kolokwiiów poprzedzających każde zajęcia laboratoryjne) jest warunkiem dopuszczenia do egzaminu.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biomateriały w inżynierii komórki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb09217cdbea.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z biotechnologii w zakresie podstaw wykorzystania biomateriałów w inżynierii tkankowej - zasad wytwarzania substytutów tkanek na bazie biomateriałów i możliwości ich wykorzystania w klinice.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna różnorodność składników chemicznych żywej komórki, umie wyróżnić ich główne klasy, zna podstawowe cechy strukturalne i właściwości chemiczne, rozumie zależności pomiędzy strukturą makrocząsteczek a ich funkcjami	BCH_K1_W08	zaliczenie pisemne
W2	zna podstawy dla zrozumienia problemów etycznych pojawiających się we współczesnych naukach biologicznych, biotechnologii i medycynie, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień transplantacji i badań klinicznych	BCH_K1_W15	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi korzystać z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych	BCH_K1_U03	zaliczenie pisemne
U2	potrafi uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany	BCH_K1_U18	zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zna zakres i ograniczenia posiadanej przez siebie wiedzy fachowej i jest gotów do jej ciągłego pogłębiania i aktualizowania	BCH_K1_K01	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie do egzaminu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Regulacja wzrostu i różnicowania komórek pod wpływem oddziaływania komórek z macierzą zewnątrzkomórkową (morfogeneza, determinacja komórek).	W1
2.	Kontrola rozwoju tkanki in vitro (determinanty mechaniczne i chemiczne, regulacja zachowania komórek przez białka macierzy zewnątrzkomórkowej, czynniki wzrostu).	W1
3.	Modele organotypowe w inżynierii tkankowej.	W1, U1
4.	Wytwarzanie biopolimerów, oddziaływanie komórek z biopolimerami.	W1

5.	Transplantacja hodowanych in vitro komórek i tkanek na nośnikach biopolimerowych.	W1, W2, U1, K1
6.	Skóra jako produkt inżynierii tkankowej - resorbowalna struktura nośnika i kontrola jego biodegradacji.	W1, W2, U2, K1
7.	Odtwarzanie struktur kostnych in vitro- nośniki syntetyczne i naturalne.	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	ocena pozytywna z testu

Wymagania wstępne i dodatkowe

ukończony kurs "Biologia komórki dla biochemików" - (Wbt-336)



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Neurochemia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb09217e6c7f.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs ma na celu zapoznanie studenta z zagadnieniami z zakresu neurochemii i psychiatrii biologicznej. Ponadto, studenci mogą się zapoznać z metodami badawczymi stosowanymi w tej dziedzinie a na ćwiczeniach laboratoryjnych - samodzielnie zastosować niektóre z tych metod.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna podstawy anatomii ośrodkowego układu nerwowego oraz patofizjologii procesów biochemicznych zachodzących w mózgu oraz metodologię stosowaną w badaniach z zakresu neurochemii	BCH_K1_W01, BCH_K1_W03, BCH_K1_W04, BCH_K1_W06, BCH_K1_W08, BCH_K1_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	umie posługiwać się prawidłową terminologią naukowo-techniczną w zakresie przedmiotu; potrafi wykonywać polecane zadania laboratoryjne, w grupie z zakresu przedmiotu oraz analizować wyniki badań uzyskanych na zajęciach laboratoryjnych i ocenić ich wiarygodność i użyteczność diagnostyczną	BCH_K1_U01, BCH_K1_U03, BCH_K1_U05, BCH_K1_U06, BCH_K1_U07, BCH_K1_U08, BCH_K1_U09, BCH_K1_U10	zaliczenie pisemne, wyniki badań
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wobec ciągłego aktualizowania się wiedzy w zakresie przedmiotu rozumie potrzebę ciągłego uczenia się	BCH_K1_K01, BCH_K1_K02, BCH_K1_K03, BCH_K1_K04, BCH_K1_K05, BCH_K1_K06, BCH_K1_K07	zaliczenie pisemne, wyniki badań

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Wykład zawiera podstawowe treści z zakresu neurochemii (m.in. zarys anatomii mózgu, budowa neuronu, formacja mieliny, bariera krew-mózg, potencjał błonowy, powstawanie i propagacja potencjału czynnościowego, transdukcja sygnału przez błonę neuronalną, rola fosforylacji w regulacji funkcjonowania neuronu, gospodarka energetyczna w mózgu, biochemiczne podstawy ważniejszych schorzeń neuropsychiatrycznych, neurochemia procesów uczenia się i pamięci.</p> <p>Zajęcia laboratoryjne pozwolą na zapoznanie się z podstawowymi technikami stosowanymi w biochemicznych badaniach mózgu; Treści programowe: 1) Zarys anatomii mózgu, budowa neuronu, formacja mieliny, bariera krew-mózg; 2) Potencjał błonowy, powstawanie i propagacja potencjału czynnościowego, kanały jonowe zależne od napięcia; 3) Budowa synapsy chemicznej, klasyfikacja receptorów (związane z białkami G, kanały jonowe zależne od ligandu, receptory z aktywnością enzymatyczną), techniki ilościowej analizy receptorów, allosteryczna modyfikacja kanałów jonowych zależnych od ligandu; 4) Transdukcja sygnału przez błonę neuronalną, rola fosforylacji w regulacji funkcjonowania neuronu; 5) Klasyfikacja neurotransmiterów i neuromodulatorów (aminokwasy, acetylocholina, serotonina, katecholaminy, peptydy opioidowe, inne neuropeptydy, czynniki troficzne, tlenek azotu, puryny, endokannabinoidy), szlaki neuronalne; 6) Gospodarka energetyczna w mózgu; 7) Biochemiczne podstawy ważniejszych schorzeń neuropsychiatrycznych (choroba Parkinsona, Alzheimer, płasawica Huntingtona, stwardnienie rozsiane, epilepsja; uzależnienia lekowe, schizofrenia, depresja); 8) Neurochemia procesów uczenia się i pamięci</p> <p>Zajęcia laboratoryjne: 1) Barwienie histologiczne skrawków mózgu.. 2) Wiązanie radioligandów do wybranych receptorów w tkance nerwowej: analiza saturacyjna i kompetycyjna; 3) Autoradiografia receptorów; hybrydyzacja in situ, analiza obrazów; 4) Badania dimeryzacji receptorów sprzęgniętych z białkami fluorescencyjnymi w komórkach modelowych HEK 293. 5) Otrzymywanie synaptosomów i analiza składu białkowego otrzymanych frakcji metodami proteomicznymi.</p>	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgow, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne, udział w badaniach, prezentacja studenta

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	uzyskanie co najmniej 50% punktów z testu obejmującego materiał poruszany na wykładach; ocena końcowa z kursu jest średnią arytmetyczną z oceny zaliczenia ćwiczeń i oceny z kolokwium obejmującego treści poruszane na wykładach
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, wyniki badań, prezentacja	obecność na ćwiczeniach, wygłoszenie prezentacji, terminowe oddanie sprawozdań ocenionych pozytywnie, uzyskanie co najmniej 50 % punktów z testu obejmującego materiał poruszany na ćwiczeniach

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biochemia



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biologia molekularna nowotworów człowieka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb09218287ee.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20, konwersatorium: 10	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy dotyczącej biologii molekularnej nowotworów człowieka.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna czynniki wpływające na rozwój nowotworów, zna i rozumie rolę mutacji, procesów naprawczych w utrzymaniu stabilności DNA, genetyczne i epigenetyczne podłoże procesów nowotworzenia.	BCH_K1_W04, BCH_K1_W11	zaliczenie na ocenę
W2	student zna wybrane onkogeny i geny supresorowe, a także rozumie ich funkcje w komórkach prawidłowych i rakowych.	BCH_K1_W10	zaliczenie na ocenę
W3	wybrane szlaki przekazu sygnału, które są zaangażowane w m.in. regulację cyklu komórkowego, oddziaływanie komórek nowotworowych ze środowiskiem, w tym te odpowiedzialne za przerzutowanie komórek rakowych.	BCH_K1_W12	zaliczenie na ocenę
W4	wybrane molekularne mechanizmy terapii przeciwnowotworowych dostępnych do leczenia pacjentów, jak również tych opracowywanych w badaniach klinicznych i przedklinicznych.	BCH_K1_W12, BCH_K1_W15	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z dostępnych źródeł informacji (również w języku angielskim), czyta je ze zrozumieniem w celu przygotowania się do dyskusji na konwersatorium i do zaliczenia przedmiotu.	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05, BCH_K1_U18	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	samodzielnie przygotować się z zadanych przez prowadzącego zagadnień, omawianych w czasie konwersatorium, w oparciu o materiały zalecone przez prowadzącego.	BCH_K1_U18	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego formułowania pytań, brania udziału w dyskusji, w celu lepszego zrozumienia i pogłębienia omawianych na konwersatoriach i wykładach zagadnień.	BCH_K1_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
konwersatorium	10	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykłady: Genetyka nowotworów: genetyczne podłoże procesów nowotworzenia; zmiany genetyczne towarzyszące nowotworom; dziedziczenie, a nowotwory. Uszkodzenia DNA i komórkowe procesy naprawcze - rola w nowotworzeniu. Onkogeny. Geny supresorowe. Szlaki przekazu sygnału, a nowotworzenie. Apoptoza i senescencja w komórkach nowotworowych. Epigenetyka nowotworów. Zagadnienia związane z przerzutowaniem komórek nowotworowych. Molekularne mechanizmy terapii przeciwnowotworowych (stan obecny i perspektywy na przyszłość).</p> <p>Konwersatoria: Omówienie zagadnień biologii molekularnej wybranych typów nowotworów człowieka (podłoże genetyczne, biologia molekularna, diagnostyka molekularna, terapia i jej perspektywy).</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, konwersatorium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Materiał z wykładów - zaliczenie na ocenę w formie pisemnego testu. Kryteria: stopień opanowania zagadnień omawianych na wykładach. Warunkiem dopuszczenia do pisemnego zaliczenia na ocenę wykładu jest uzyskanie zaliczenia z konwersatoriów.
konwersatorium	zaliczenie	Konwersatoria - na zaliczenie. Prowadzący ocenia: stopień zrozumienia, przygotowania i opracowania zadanych zagadnień, a także umiejętność formułowania pytań i odpowiedzi na pytania przez studentów. Podstawą zaliczenia konwersatorium jest obecność i branie czynnego udziału w tych zajęciach. Dopuszczalna jest jedna nieobecność na konwersatorium usprawiedliwiona zwolnieniem lekarskim. Pozostałe nieobecności muszą być zaliczone na podstawie pisemnego opracowania zagadnień z konwersatoriów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Dla studentów kierunku Biochemia (studia pierwszego stopnia) przedmioty: Podstawy biologii molekularnej, Biologia komórki - kurs dla biochemików. Udział w konwersatoriach jest obowiązkowy. Warunkiem dopuszczenia do pisemnego zaliczenia na ocenę wykładu jest uzyskanie zaliczenia z konwersatoriów.

Diagnostyka molekularna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb0921843079.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 40, konwersatorium: 10</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z molekularnymi technikami wykorzystywanymi w laboratoriach diagnostycznych, ze szczególnym uwzględnieniem modyfikacji metod PCR oraz PCR w czasie rzeczywistym.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym dla samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym	BCH_K1_W16	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

W2	posiada podstawy dla rozumienia problemów etycznych pojawiających się we współczesnych naukach biologicznych, biotechnologii i medycynie, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień klonowania, inżynierii genetycznej, transplantacji i doświadczeń na zwierzętach	BCH_K1_W15	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługuje się podstawowymi programami bioinformatycznymi umożliwiającymi porównywanie sekwencji genów, kwasów nukleinowych, potrafi zaprojektować startery do reakcji PCR	BCH_K1_U04	zaliczenie
U2	posiada umiejętność korzystania z dostępnych, źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych dotyczących chorób genetycznych	BCH_K1_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U3	potrafi samodzielnie pracować w laboratorium biochemicznym z materiałem ludzkim ze świadomym przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	BCH_K1_U08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U4	posiada umiejętność zespołowej pracy w laboratorium biochemicznym i w pracy takiej poczuwa się do współodpowiedzialności za odpowiednią organizację działań oraz bezpieczeństwo współpracujących z nim osób	BCH_K1_U09	zaliczenie
U5	potrafi posłużyć się podstawowymi metodami izolacji i ilościowego oznaczania DNA, oraz identyfikacji zmian w sekwencji DNA	BCH_K1_U11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U6	umie prawidłowo dokumentować, analizować pod względem statystycznym, prezentować i interpretować wyniki badań wykonanych przy pomocy techniki PCR	BCH_K1_U13	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zna zakres i ograniczenia posiadanej przez siebie wiedzy w zakresie diagnostyki molekularnej i rozumie potrzebę jej ciągłego pogłębiania i aktualizowania	BCH_K1_K01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
K2	rozumie podstawowe zasady etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych	BCH_K1_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	40
konwersatorium	10
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
przygotowanie raportu	10
zbieranie informacji do zadanej pracy	15

przygotowanie referatu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	DNA, polimorfizm DNA. Wykorzystanie metod izolacji DNA człowieka z kropli krwi z palca i śluzówki jamy ustnej; analiza jakości DNA i przydatności do dalszych badań molekularnych	W1, U1, U5, K2
2.	DNA w medycynie sądowej. Analiza polimorfizmu DNA w wybranych jednostkach chorobowych i na cele identyfikacji osobniczej: polimorfizm inercyjno-delecyjny (polimorfizm genu ACE w chorobach układu krążenia; polimorfizm sekwencji mikro-i minisatelitarnych wykorzystywany na cele medycyny sądowej).	W2, U3, K1
3.	Diagnostyka prenatalna. Wykrywanie mutacji i polimorfizmów metodą PCR-RFLP. Wykrywanie mutacji i polimorfizmów metodą analizy polimorfizmu konformacji pojedynczej nici (PCR-SSCP) i metodą heterodupleksów (PCR-HD).	W2, U4, K2
4.	Przeszczepy. Real-time PCR do badania poziomu ekspresji wybranych genów (wykorzystanie komórek stymulowanych cytokiną prozapalną oraz komórek stabilnie transfekowanych konstruktem z nadekspresją określonego genu). Real-time PCR w diagnostyce molekularnej (zmiany poziomu ekspresji pod wpływem stymulantów, poziom ekspresji w zależności od polimorfizmu genetycznego)	W1, W2, U6, K1, K2
5.	Choroby mitochondrialne. Analiza sekwencji mitochondrialnego DNA.	W2, U2, K1
6.	Najczęstsze schorzenia genetyczne. Diagnostyka molekularna w onkologii. Wykorzystanie PCR w badaniu podatności na niektóre choroby: np. alkoholizm, zakażenie wirusem HIV oraz ocenie nietolerancji laktozy. Real-time PCR z wykorzystaniem techniki TaqMan do oznaczania polimorfizmów pojedynczego nukleotydu (SNP).	W2, U3, K2
7.	Prawo a diagnostyka molekularna. Real-time PCR w oznaczaniu organizmów genetycznie zmodyfikowanych (GMO)	W2, U6, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, burza mózgów, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, Prezentacja naukowo-multimedialna przygotowana przez studenta.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Prowadzenie dziennika laboratoryjnego. Obecność na wszystkich ćwiczeniach. Kolokwium obejmujące pytania testowe.
konwersatorium	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Przygotowanie ustnego wystąpienia na zadany temat. Udział w dyskusji. Kolokwium obejmujące pytania testowe.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs dla kierunku Biochemia (rok III)

Geny i choroby genetyczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.1200.5cb092185d3f6.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu mechanizmów dziedziczenia cech genetycznych
C2	Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu genetycznego podłoża wybranych chorób genetycznych, m.in.: metabolicznych, nerwowo-mięśniowych, chorób układu oddechowego, układu krążenia i chorób mitochondrialnych.
C3	apoznanie studentów z podstawowymi metodami badawczymi z zakresu badania genomu ludzkiego i diagnostyki medycznej
C4	Zapoznanie studentów z dostępnymi źródłami informacji dotyczącymi chorób genetycznych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna mechanizmy dziedziczenia cech genetycznych, podstawowe metody cytogenetyczne stosowane w badaniu genomu ludzkiego i w diagnostyce medycznej, zna podstawowe metody molekularne stosowane w badaniu genomu ludzkiego i w diagnostyce medycznej; potrafi definiować różnicę między cechą polimorficzną a mutacją; potrafi scharakteryzować genetyczne podłoże wybranych chorób metabolicznych, nerwowo-mięśniowych, chorób układu oddechowego i układu krążenia i chorób mitochondrialnych	BCH_K1_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji dotyczących chorób genetycznych, w tym źródeł elektronicznych	BCH_K1_U03	zaliczenie pisemne
U2	posiada umiejętność wyszukiwania dostępnych metod diagnostycznych i ośrodków zajmujących się rutynowym wykonywaniem badań genetycznych korzystając ze źródeł elektronicznych	BCH_K1_U03	zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania i aktualizowania wiedzy na temat dostępnych metod diagnostycznych i ośrodków zajmujących się rutynowym wykonywaniem badań genetycznych	BCH_K1_K01	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przeprowadzenie badań literaturowych	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Organizacja genomu człowieka; Zasady dziedziczenia, zależność genotyp-fenotyp, metody badań cytogenetycznych, molekularne metody badań DNA, diagnostyka molekularna chorób genetycznych; genetyczne podłoże wybranych chorób metabolicznych, nerwowo-mięśniowych, chorób układu oddechowego i układu krążenia, chorób mitochondrialnych	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	obecność na zajęciach; prezentacja wybranego zagadnienia

Wymagania wstępne i dodatkowe

zalecane wcześniejsze zaliczenie kursu fizjologii człowieka; wymagane zaliczenie na III roku kursu BCH358 „Genetyka molekularna i inżynieria genetyczna” oraz części kursów do wyboru bloku B7.



Program studiów

Wydział:	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
Kierunek:	biochemia
Poziom kształcenia:	drugiego stopnia
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2022/23

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	6
Program	8
Efekty uczenia się	11
Plany studiów	14
Sylabusy	23

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
Nazwa kierunku:	biochemia
Poziom:	drugiego stopnia
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia stacjonarne
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dziedzin oraz dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Nauki biologiczne	93%
Filozofia	3%
Językoznawstwo	1%
Informatyka	1%
Matematyka	1%
Nauki chemiczne	1%

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Studia na kierunku biochemia na poziomie II stopnia prowadzone są na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego od roku akademickiego 2010/2011 na mocy uprawnienia, nadanego Wydziałowi przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego 9 stycznia 2009 r. Kierunek biochemia, jedyny w Polsce, jest unikatowy, zarówno pod względem zakresu kształcenia jak i założeń programowych.

Podstawowym koncepcyjnym założeniem kierunku biochemia, studia II stopnia jest uznanie bardzo wysokiej rangi biochemii wśród nauk biologicznych, co zasadniczo odróżnia ten kierunek od innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się (biologia, biotechnologia itp.). Biochemia, której celem jest badanie molekularnych mechanizmów życia, stanowi wyodrębniony dział nauki o ponad stuletniej historii i aktualnie odgrywa centralną rolę wśród wszystkich nauk o życiu. Jest także nauką o charakterze interdyscyplinarnym, czerpiącą a zarazem przenikającą wiele innych dyscyplin naukowych takich jak chemia, biologia komórki, mikrobiologia czy genetyka oraz korzystającą z teorii i metod fizyki, umożliwiających badanie skomplikowanych układów biologicznych i ich funkcji. Oprócz czysto poznawczych aspektów badań biochemicznych, ich wyniki prowadzą do opracowania nowych technik i metod biochemicznych, rzutujących między innymi na rozwój diagnostyki medycznej oraz wpływają na dynamiczny rozwój nowoczesnej farmakologii. Dzięki poznaniu mechanizmów przekazywania informacji genetycznej i technikom inżynierii genetycznej biochemia warunkuje ogromny postęp w naukach stosowanych takich jak rolnictwo, medycyna i biotechnologia. Szczególnym uzasadnieniem potrzeby prowadzenia studiów na odrębnym kierunku biochemia jest niezwykle dynamiczny, nie gasnący i wielokierunkowy rozwój biochemii jako działu nauki w ostatnich kilku dekadach.

Studia na kierunku biochemia na poziomie II stopnia wyróżniają się od wielu innych kierunków pod względem sposobu prowadzenia, charakteryzującego się m.in. silnym zindywidualizowaniem. Kształcenie, oparte na solidnych podstawach z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych zdobytych na studiach I stopnia, wprowadza różnorodne przedmioty kierunkowe (tzn. biochemiczne), z szeroką ofertą specjalistycznych kursów do wyboru. Plany studiów podlegają ciągłym modyfikacjom, wynikającym z krytycznych uwag studentów i nauczycieli akademickich WBBiB, a także z dyskusji z interesariuszami zewnętrznymi - pracownikami współpracujących z Wydziałem firm z rozwijającej się dynamicznie branży life science oraz instytucji naukowych, w których absolwenci kierunku mogą znaleźć zatrudnienie.

Jednym z największych atutów kształcenia na WBBiB UJ, bardzo docenianym przez pracodawców, jest nabywanie przez studentów umiejętności praktycznych, ułatwiających dostosowanie się do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego oraz rynku pracy. Większość kierunkowych przedmiotów obowiązkowych, a także znaczna część przedmiotów fakultatywnych, zawiera dużą liczbę godzin o charakterze ćwiczeń laboratoryjnych. Studenci angażowani są w rzeczywistą pracę naukową - prowadzoną w ramach pracowni specjalistycznych i pracowni magisterskiej. Ponadto Wydział finansuje Studenckie Projekty Badawcze, przyznawane studentom w trybie konkursowym. Studenci są również aktywizowani do samodzielnej działalności w obszarach okołobadawczych, m.in. poprzez pracę w kołach naukowych, organizację studenckich konferencji oraz współudział w konferencjach naukowych (często w obsadzie międzynarodowej), a także na rzecz lokalnego środowiska społecznego i edukacyjnego (przedsięwzięcia popularyzatorskie, np. pokazy doświadczeń dla szkół, debaty środowiskowe, portale społecznościowe itp.).

Koncepcja kształcenia

Koncepcja kształcenia na kierunku biochemia, studia II stopnia uwypukla centralną rolę biochemii wśród nauk biologicznych. Zajmując się badaniami molekularnych mechanizmów życia, biochemia jest nauką o charakterze interdyscyplinarnym, czerpiącą a zarazem przenikającą wiele innych dyscyplin z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych takich jak nauki chemiczne i nauki fizyczne, co umożliwia badanie skomplikowanych układów biologicznych i ich funkcji.

Kształcenie na kierunku biochemia, studia II stopnia, którego celem jest umożliwienie absolwentom zdobycia specjalistycznej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, wpisuje się w ogólną edukacyjną i wychowawczą misję Uniwersytetu Jagiellońskiego, który jest powołany do kształcenia i wychowywania oraz prowadzenia badań naukowych. Koncepcja kształcenia na studiach I stopnia kierunku biochemia wpisuje się w podstawowe cele strategiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego określone w dokumencie Strategia rozwoju Uniwersytetu Jagiellońskiego do 2030 r., takie jak integracja działalności w dydaktyce i badaniach naukowych, najwyższa jakość nauczania, najwyższa jakość badań naukowych oraz skuteczny wpływ na otoczenie społeczne, kulturowe i gospodarcze.

Koncepcja kształcenia opiera się na niepodważalnej tezie, że wysoką jakość kształcenia może zapewnić wyłącznie instytucja, prowadząca odpowiadające danemu zakresowi kształcenia badania naukowe na wysokim poziomie. Mając za sobą ponad 50-letnią historię badań biochemicznych, WBBiB osiągnął w zakresie biochemii uznaną renomę międzynarodową. Pracownicy badawczo-dydaktyczni i badawczy Wydziału prowadzą aktywną działalność naukową we wszystkich głównych działach współczesnej biochemii, a tym samym mogą kompetentnie prowadzić zajęcia dydaktyczne, oferując szerokie spektrum przedmiotów biochemicznych i zapewnić wysokie standardy kształcenia.

Koncepcja kształcenia na studiach II stopnia kierunku biochemia jest zgodna z zakładanymi efektami uczenia się, zmierzając do wykształcenia absolwenta, przygotowanego do dalszego uczenia się na studiach drugiego stopnia z zakresu nauk biologicznych oraz do pracy w laboratoriach badawczych i diagnostycznych - w przemyśle biotechnologicznym i przemysłach pokrewnych, medycynie, farmakologii, ochronie środowiska oraz placówkach naukowych prowadzących badania podstawowe.

Cele kształcenia

Celem kształcenia jest osiągnięcie przez absolwenta następujących ogólnych kwalifikacji, zgodnych z zakładanymi efektami uczenia się:

1. Posiadanie rozszerzonych - w stosunku do studiów pierwszego stopnia - wiedzy i umiejętności z zakresu biochemii, w jej głównych działach takich jak biochemia analityczna, biochemia strukturalna i fizyczna, biochemia komórkowa, biochemia organizmów na różnych poziomach zaawansowania ewolucyjnego, biochemia medyczna oraz genetyka molekularna i inżynieria genetyczna.

- Umiejętność interpretowania zjawisk biologicznych na poziomie molekularnym i rozumienie mechanizmów zależności pomiędzy strukturą biocząsteczek, a zwłaszcza białek i kwasów nukleinowych, a ich funkcją.
- Znajomość nowoczesnych narzędzi badawczych i analitycznych umożliwiających zarówno badanie struktur biologicznych jak i umożliwiających modyfikację informacji genetycznej.
- Umiejętność korzystania z fachowej literatury biochemicznej oraz komputerowych baz danych biochemicznych.
- Opanowanie zasad i technik archiwizowania, obróbki statystycznej, prawidłowej prezentacji i samodzielnej interpretacji wyników analiz biochemicznych.
- Umiejętność dyskusowania na tematy biochemiczne, zarówno w gronie specjalistów jak i osób spoza dyscypliny biochemii.
- Rozumienie konieczności przestrzegania w pracy zawodowej przepisów prawa oraz zasad etyki zawodowej i bioetyki.
- Umiejętność proponowania sposobów rozwiązania problemów zawodowych, wydawania fachowych opinii, a w przypadku pracy naukowej – zaplanowania kompletnego podstawowego projektu badawczego.
- Umiejętność organizowania i kierowania pracą grupową.
- Wpojony nawyk samodzielnego pogłębiania umiejętności zawodowych i przygotowanie do kontynuowania uczenia się w szkołach doktorskich z zakresu nauk biologicznych.

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Rozwój społeczno-gospodarczy kraju uwarunkowany jest rozwojem nowych technologii, w tym technologii w zakresie poprawy ekonomiki rolnictwa, jak również nowych technologii medycznych i farmakologii. Biochemia, oprócz czysto poznawczych aspektów badań żywych organizmów, umożliwia opracowanie nowych metod biochemicznych, które mogą zostać wykorzystane dla rozwoju diagnostyki medycznej czy nowoczesnej farmakologii. Zrozumienie biochemicznych mechanizmów metabolizmu komórkowego umożliwia otrzymywanie nowych skuteczniejszych leków, a w rolnictwie nowych środków ochrony roślin. Dzięki poznaniu mechanizmów przekazywania informacji genetycznej i technikom inżynierii genetycznej, biochemia warunkuje ogromny postęp w naukach stosowanych takich jak rolnictwo, medycyna czy biotechnologia.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Efektem uczenia się na studiach II stopnia kierunku biochemia, oprócz czysto poznawczych aspektów badań biochemicznych jest poznanie metodyki badań oraz wykształcenie u studentów potrzeby samokształcenia i dalszego pozyskiwania wiedzy w czasie wykonywania pracy zawodowej.

Wynikiem takiego podejścia jest udział absolwentów kierunku w opracowaniu nowych metod biochemicznych, rzutujących między innymi na rozwój diagnostyki medycznej oraz wpływających na dynamiczny rozwój nowoczesnej farmakologii i rolnictwa i sprzyjających podniesieniu jakości życia w społeczeństwie (diagnostyka medyczna i farmakologia) oraz wzrostu gospodarczego (rolnictwo i farmakologia).

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

WBBiB jest jedną z najlepszych w kraju placówek naukowo-badawczych i dydaktycznych prowadzącą badania w dyscyplinie nauk biologicznych, w szczególności w takich działach, jak biochemia, biofizyka, biologia i biotechnologia. O wiodącej pozycji jednostki w skali kraju świadczy status KNOW przyznany przez MNiSW na lata 2014-2018 Konsorcjum Cell-Mol-Tech utworzonemu przez WBBiB oraz Jagiellońskie Centrum Innowacji sp. z o.o., a także najwyższa kategoria A+ w obszarze Nauk o Życiu nadana Wydziałowi w procesie parametryzacji polskich placówek naukowo-badawczych w roku 2013 oraz ponownie w roku 2017. Wysoka jakość badań prowadzonych na Wydziale znajduje potwierdzenie w jakości i liczbie prac doświadczalnych publikowanych w prestiżowych czasopismach o zasięgu międzynarodowym (około 200 prac doświadczalnych rocznie). O rozwoju potencjału badawczego WBBiB świadczy również stale wzrastająca liczba projektów badawczych finansowanych ze źródeł zewnętrznych.

Na WBBiB prowadzone są badania naukowe w zakresie wszystkich głównych działów współczesnej biochemii. Spośród 19. Zakładów i Pracowni, wchodzących w skład Wydziału, 6 nosi nazwę Zakładu Biochemii (odpowiednio: Analitycznej, Fizycznej, Komórkowej, Ogólnej, Porównawczej i Bioanalitiky oraz Fizjologii i Biochemii Roślin). Jednoznacznie określa to ich profil badawczy, a zarazem decydującą rolę w procesie kształcenia studentów kierunku biochemia. Tematyka biochemiczna jest również przedmiotem zainteresowania grup badawczych z prawie wszystkich pozostałych Zakładów/Pracowni.

Biochemiczne badania prowadzone na WBBiB mają w dużej mierze charakter podstawowy i dotyczą fizycznych i chemicznych podstaw oraz molekularnych mechanizmów procesów fizjologicznych (prawidłowych i patologicznych) zachodzących u ludzi, zwierząt, roślin i mikroorganizmów, a także w ich środowisku zewnętrznym. Ważnym nurtem działalności naukowej Wydziału są ponadto badania aplikacyjne – dotyczące ważnych zastosowań medycznych i biotechnologicznych.

Związek badań naukowych z dydaktyką

Pracownicy badawczo-dydaktyczni i badawczy Wydziału prowadzą aktywną działalność naukową we wszystkich głównych działach współczesnej biochemii, a tym samym mogą kompetentnie prowadzić zajęcia dydaktyczne (oferując szerokie spektrum przedmiotów biochemicznych) i zapewnić wysokie standardy kształcenia w tej dyscyplinie.

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Budynek WBBiB liczący 12 786 m² znajduje się na III Kampusie UJ i zajmuje część Kompleksu Nauk Biologicznych zlokalizowanego przy ulicy Gronostajowej 7. Podstawowe funkcje budynku (wentylacja, klimatyzacja, system przeciwpożarowy, dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych itp.) sterowane są przez system BMS (ang. Building Management System). Wydział dysponuje nowoczesnym sprzętem umożliwiającym zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami badawczymi. Zaplecze aparaturowe zostało w ostatnich latach znacznie poszerzone dzięki realizacji licznych projektów naukowych i strukturalnych. Na przykład w ramach projektu Biotechnologia Molekularna dla Zdrowia zostało utworzonych 7 pracowni badawczych, nowoczesna zwierzętarnia oraz Centralny Bank Próbek Biologicznych wyposażony w automatyczny system kriogeniczny, zasilany ciekłym azotem.

Wydział posiada 5 pracowni komputerowych. Cztery z nich są standardowymi pracowniami komputerowymi, natomiast w piątej możliwe jest podłączenie do komputerów innej aparatury badawczej i wykonywanie pomiarów (ćwiczeń) wspomaganych komputerowo. Ponadto, do dyspozycji prowadzących zajęcia pozostają dwa komplety po 12. komputerów przenośnych umożliwiających ich doraźne wykorzystywanie w dowolnym miejscu na terenie Wydziału. W realizacji procesu dydaktycznego wykorzystywane są też metody zdalnego nauczania, które wykorzystują uniwersytecką platformę e-learningową Pegaz.

Biblioteka Nauk Przyrodniczych posiada wielodziałową kolekcję książek i czasopism z zakresu biochemii, biofizyki, biotechnologii, biologii, zoologii, geografii, oraz nauk pokrewnych. Księgozbiór liczy około 119 tys. woluminów druków

zwartych i ciągłych, z których część funkcjonuje jako zbiory podręczne oraz dydaktyczne bibliotek zakładowych. Książki o tematyce biologicznej, biochemicznej, biofizycznej i biotechnologicznej stanowią ok. 60 tys. woluminów. W Bibliotece jest dostępnych ponad 1800 tytułów wydawnictw ciągłych polskich i zagranicznych, w tym ok. tysiąc tytułów z zakresu biologii, biofizyki, biotechnologii. W ramach prenumeraty Biblioteka pozyskuje 46 tytułów czasopism, a ponad 70 tytułów otrzymuje w drodze wymiany z wiodącymi ośrodkami uniwersyteckimi w kraju i za granicą. Ponadto, w Bibliotece w ramach czasowego depozytu Biblioteki Jagiellońskiej dostępnych jest 15 tytułów wybranych czasopism zagranicznych z zakresu biotechnologii. Rocznie do BNP wpływa około tysiąca nowych woluminów książek i czasopism.

Program

Podstawowe informacje

Klasyfikacja ISCED:	0512
Liczba semestrów:	4
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister

Opis realizacji programu:

Ogólna konstrukcja programu

Program studiów obejmuje: zajęcia ogólnouczelniane (do 12 punktów ECTS), kierunkowe zajęcia specjalistyczne (minimum 103 punkty ECTS) i przygotowanie pracy magisterskiej (5 punktów ECTS).

Zajęcia ogólnouczelniane obejmują zajęcia z dziedzin nauk humanistycznych i społecznych oraz lektorat (najczęściej z języka angielskiego) pozwalający na osiągnięcie przez studenta wymaganego poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

Kierunkowe zajęcia specjalistyczne obejmują:

- zaawansowane kursy specjalistyczne (wykłady, ćwiczenia), poświęcone szczegółowym działom i kierunkom nowoczesnej biochemii i biologii molekularnej oraz praktykę zawodową,
- pracownie specjalistyczne, umożliwiające studentom trening w technikach biochemicznych, których opanowanie będzie niezbędne przy wykonywaniu badań na potrzeby pracy magisterskiej,
- seminarium specjalistyczne, poświęcone zaawansowanym problemom współczesnej biochemii, - seminarium magisterskie, na którym studenci przedstawiają założenia, metodykę i wyniki swoich badań naukowych, wykonywanych na potrzeby pracy magisterskiej,
- pracownię magisterską, umożliwiającą wykonanie doświadczeń, których wyniki włączone zostaną do pracy magisterskiej.

Grupa obejmująca zaawansowane kursy specjalistyczne i praktykę zawodową, zawiera zajęcia obowiązkowe dla wszystkich studentów danego rocznika oraz zajęcia fakultatywne. Te ostatnie student dobiera w porozumieniu z promotorem stosownie do swoich zainteresowań a także tematyki pracy magisterskiej. Plan studiów określa wymiar kursów obowiązkowych (17 punktów ECTS, 200 godzin) oraz minimalną liczbę punktów ECTS za zajęcia do wyboru (31 punktów ECTS, ok. 270 godzin), z których określoną część (10 punktów ECTS, ok. 85 godzin) mogą stanowić uzupełniające kursy specjalistyczne występujące w programach innych kierunków studiów prowadzonych na WBBiB (grupa E) oraz cykle wykładów zaproszonych na WBBiB wykładowców zagranicznych. Pracownie specjalistyczne I i II (odpowiednio grupa B i C) są obowiązkowe w tym sensie, że student musi wypracować określoną sumaryczną liczbę godzin tych zajęć laboratoryjnych w wymiarze określonym w planie studiów, odbywając zajęcia w wybranym przez studenta Zakładzie. Ze względu na wielką rozpiętość tematyki badawczej w Zakładach WBBiB, pracownie te podzielono na trzy wersje, reprezentujące różne poziomy badawcze biochemii: poziom molekularny, poziom komórkowy i poziom organizmów. Seminarium specjalistyczne na pierwszym roku studiów może być prowadzone w dwóch blokach programowych (dwóch grupach seminaryjnych), w obrębie których tematyka obejmuje albo „bardziej biologiczne” albo „bardziej chemiczne” działy biochemii.

Główne cele dydaktyczne kolejnych lat studiów

I rok

Nabycie wiedzy specjalistycznej, niezbędnej dla wykonywania zawodu biologa/biochemika oraz dla kontynuowania uczenia się w szkołach doktorskich w dyscyplinie nauk biologicznych w zakresie biochemii, niezależnie od wybieranego wariantu kształcenia. Program obejmuje większość obowiązkowych zajęć kierunkowych oraz zajęcia kształcenia ogólnego.

II rok

Opanowanie specjalistycznej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z działów biochemii, niezbędnych do przygotowania i obrony pracy magisterskiej. Program obejmuje pozostałą część zajęć kształcenia kierunkowego, zarówno obowiązkowych jak i fakultatywnych.

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	120
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	115
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	4
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	78
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	0
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 1565

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Obowiązkowe praktyki zawodowe odbywają studenci kierunku biochemia na poziomie studiów I stopnia. Na studiach II stopnia na kierunku biochemia praktyki zawodowe są przewidziane jako zajęcia do wyboru.

Ukończenie studiów

Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa/egzamin dyplomowy/inne)

Warunkami ukończenia studiów są: (1) zaliczenie zajęć określonych w programie studiów, z uwzględnieniem zasad doboru tych zajęć i wymaganej liczby punktów ECTS przypisanych poszczególnym grupom zajęć, (2) przedstawienie pozytywnie ocenionej pracy magisterskiej, (3) zdanie z wynikiem pozytywnym egzaminu dyplomowego. Praca magisterska ma być rozwiązaniem określonego problemu naukowego, opracowanym w formie pisemnej zgodnie z regułami stosowanymi dla oryginalnych artykułów naukowych z zakresu biochemii. Praca musi zawierać wyniki oryginalnych badań naukowych o charakterze biochemicznym przeprowadzonych przez studenta pod nadzorem jego promotora.

Do końca pierwszego semestru studiów student wybiera temat pracy magisterskiej z listy, ogłoszonej na początku roku akademickiego. Listę tematów ustala rada programowa kierunku biochemia na podstawie wniosków nauczycieli akademickich Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ, oceniając m.in. spełnienie warunku biochemicznego charakteru proponowanej pracy.

Promotorem magistranta może być nauczyciel akademicki z tytułem profesora, stopniem doktora habilitowanego lub stopniem doktora (adiunkt), prowadzący badania naukowe z zakresu biochemii. Promotor powinien być pracownikiem badawczo-dydaktycznym, dydaktycznym lub, w uzasadnionych przypadkach (za zgodą Dziekana Wydziału), badawczym Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii. W uzasadnionych przypadkach, po zaopiniowaniu przez kierownika kierunku i za zgodą Dziekana Wydziału, część doświadczalna pracy magisterskiej może być wykonywana w całości lub części w innej jednostce badawczej lub badawczo-dydaktycznej, pod warunkiem zachowania biochemicznego charakteru pracy. Wyjątkowo, w dobrze uzasadnionych przypadkach, po zaopiniowaniu przez kierownika kierunku i Komisję Dydaktyczną, za zgodą Rady Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii, promotorem pracy magisterskiej studenta biochemii może zostać nauczyciel akademicki z innej jednostki niż WBBiB.

Promotor organizuje i nadzoruje prowadzone przez studenta w ramach pracowni specjalistycznych i pracowni magisterskiej doświadczenia laboratoryjne oraz nadzoruje przygotowywanie pracy magisterskiej. Formalne wymagania stawiane pracy magisterskiej, tryb i forma jej oceny przez promotora i recenzenta określone są w odrębnej Uchwale Rady Wydziału dla każdego rocznika studentów.

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
BCH_K2_W01	Absolwent zna i rozumie zagadnienia i problemy głównych działów współczesnej biochemii, m.in. biochemii analitycznej, biochemii strukturalnej i fizycznej, biochemii komórki, biochemii organizmów na różnych poziomach zaawansowania ewolucyjnego, biochemii medycznej oraz genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej, w stopniu rozszerzonym w stosunku do studiów pierwszego stopnia	P7S_WG
BCH_K2_W02	Absolwent zna i rozumie związki pomiędzy teorią a praktyką w biochemii w zakresie pogłębionym	P7U_W, P7S_WK
BCH_K2_W03	Absolwent zna i rozumie interpretacje zjawisk biologicznych na poziomie molekularnym w kategoriach pojęć i praw chemii	P7S_WG, P7S_WK
BCH_K2_W04	Absolwent zna i rozumie mechanizmy zależności pomiędzy strukturą białek a ich funkcją, zwłaszcza w odniesieniu do białek i kwasów nukleinowych	P7S_WG
BCH_K2_W05	Absolwent zna i rozumie nowoczesne narzędzia badawcze i analityczne, umożliwiające badanie struktur biologicznych i procesów biochemicznych oraz umożliwiające modyfikacje informacji genetycznej	P7U_W, P7S_WG
BCH_K2_W06	Absolwent zna i rozumie elementy statystyki matematycznej i teorii błędów na poziomie, pozwalającym na samodzielne opracowywanie wyników własnej pracy doświadczalnej	P7U_W, P7S_WG
BCH_K2_W07	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym	P7U_W, P7S_WK
BCH_K2_W08	Absolwent zna i rozumie w stopniu pogłębionym, metody i techniki badawcze, niezbędne dla realizacji projektu badawczego, stanowiącego podstawę własnej pracy magisterskiej	P7U_W, P7S_WG
BCH_K2_W09	Absolwent zna i rozumie polską oraz angielską terminologię biochemiczną na poziomie rozszerzonym	P7U_W, P7S_WG
BCH_K2_W10	Absolwent zna i rozumie aktualnie dyskutowane w literaturze kierunkowej problemy związane z biochemią	P7S_WG
BCH_K2_W11	Absolwent zna i rozumie w zakresie szczegółowym, tematykę naukową związaną z projektem badawczym realizowanym na potrzeby pracy magisterskiej	P7U_W, P7S_WG
BCH_K2_W12	Absolwent zna i rozumie zasady planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych poznanych w trakcie studiów	P7U_W, P7S_WG
BCH_K2_W13	Absolwent zna i rozumie problemy etyczne pojawiające się we współczesnych naukach związanych z biochemią	P7U_W, P7S_WK
BCH_K2_W14	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady finansowania badań naukowych	P7U_W, P7S_WK
BCH_K2_W15	Absolwent zna i rozumie podstawy prawne niezbędne do uprawiania wyuczonego zawodu biochemika oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biochemii i nauk pokrewnych	P7U_W, P7S_WK

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
BCH_K2_U01	Absolwent potrafi stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze nowoczesnej biochemii	P7S_UW

Kod	Treść	PRK
BCH_K2_U02	Absolwent potrafi korzystać z aktualnej literatury naukowej z zakresu biochemii i nauk pokrewnych, zarówno w języku polskim jak i angielskim	P7S_UW
BCH_K2_U03	Absolwent potrafi wyszukiwać z różnych źródeł, w tym również internetowych, informacji dotyczących teoretycznych i praktycznych aspektów własnej pracy badawczej a ponadto selekcjonować i krytycznie oceniać te informacje	P7U_U, P7S_UW
BCH_K2_U04	Absolwent potrafi wykorzystywać nowoczesne programy bioinformatyczne, umożliwiające porównywanie sekwencji białek i kwasów nukleinowych, przewidywania i wizualizacji struktury przestrzennej makrocząsteczek oraz analizy pokrewieństw ewolucyjnych pomiędzy organizmami	P7S_UW
BCH_K2_U05	Absolwent potrafi planować zadania badawcze i wykonywać doświadczenia związane z tematyką pracy magisterskiej pod kierunkiem opiekuna naukowego	P7U_U, P7S_UU
BCH_K2_U06	Absolwent potrafi obsługiwać specjalistyczną aparaturę naukową pod opieką doświadczonego pracownika naukowego, w pracy tej stosując się do szczegółowych wytycznych zawartych w instrukcjach obsługi oraz dbając o stan powierzonego urządzenia	P7U_U, P7S_UW
BCH_K2_U07	Absolwent potrafi stosować metody statystyczne do analizy danych doświadczalnych	P7U_U, P7S_UW
BCH_K2_U08	Absolwent potrafi interpretować dane empiryczne i formułować na ich podstawie proste wnioski o wyższym stopniu ogólności	P7U_U, P7S_UW
BCH_K2_U09	Absolwent potrafi formułować wnioski na podstawie danych literaturowych zbieranych z różnych źródeł	P7U_U, P7S_UW
BCH_K2_U10	Absolwent potrafi napisać rozprawę naukową w języku polskim lub krótkie streszczenie w języku angielskim na podstawie własnych badań naukowych	P7U_U, P7S_UW
BCH_K2_U11	Absolwent potrafi przygotować i wygłosić publicznie referaty w języku polskim i angielskim, dotyczące szczegółowych zagadnień z zakresu biochemii i nauk pokrewnych	P7U_U, P7S_UK
BCH_K2_U12	Absolwent potrafi dyskutować na tematy biochemiczne, zarówno w gronie specjalistów jak i osób spoza zakresu biochemii	P7S_UK
BCH_K2_U13	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+, w stopniu wystarczającym do porozumiewania się w sprawach zawodowych	P7U_U, P7S_UK
BCH_K2_U14	Absolwent potrafi samodzielnie planować własną karierę zawodową lub naukową	P7U_U, P7S_UU
BCH_K2_U15	Absolwent potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P7U_U, P7S_UO

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
BCH_K2_K01	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny stanu i ograniczeń własnej wiedzy i ciągłego jej aktualizowania i własnego doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii	P7U_K, P7S_KK
BCH_K2_K02	Absolwent jest gotów do inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób	P7U_K, P7S_KO
BCH_K2_K03	Absolwent jest gotów do określania priorytetów realizacji wyznaczonych przez siebie, lub innych, zadań	P7U_K, P7S_KO
BCH_K2_K04	Absolwent jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i za tworzenie warunków bezpiecznej pracy	P7U_K, P7S_KR
BCH_K2_K05	Absolwent jest gotów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy	P7U_K, P7S_KO

Kod	Treść	PRK
BCH_K2_K06	Absolwent jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych oraz w stosunku do innych osób	P7U_K, P7S_KR

Plany studiów

Student zobowiązany jest do wybrania po jednej z alternatywnych wersji pracowni specjalistycznych z grupy B i C (łącznie 480 godzin, 25 punktów ECTS), oraz pracowni magisterskiej z grupy D (300 godzin, 20 punktów ECTS). Ponadto, w całym dwuletnim cyklu studiów student jest zobowiązany do wybrania zajęć z grupy A o łącznej minimalnej wartości 21 punktów ECTS (ok. 185 godzin) oraz z grupy E o łącznej maksymalnej wartości 10 punktów ECTS (ok. 85 godzin). Część punktów ECTS z tej ostatniej puli student może uzyskać uczestnicząc w zajęciach spoza grupy E, prowadzonych na innych kierunkach studiów lub w cyklach wykładów zaproszonych na WBBiB wykładowców zagranicznych - w obu przypadkach wymaga to zgody kierownika kierunku, który oceni czy zajęcia realizują efekty uczenia się dla kierunku biochemia, oraz akceptacji Prodziekana ds. dydaktyki WBBiB. Student jest zobowiązany do wybrania w ciągu dwuletnich studiów przynajmniej jednego kursu specjalistycznego w języku angielskim. Do końca pierwszego semestru studiów student wybiera temat pracy magisterskiej z listy, ogłoszonej na początku roku akademickiego. Listę tematów ustala rada programowa kierunku biochemia na podstawie wniosków nauczycieli akademickich Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ, oceniając m.in. spełnienie warunku biochemicznego charakteru proponowanej pracy.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Filozofia przyrody - kurs dla 1 roku biochemii II stopnia	50	4,0	zaliczenie na ocenę	O
Immobilizowane białka w biochemii analitycznej i stosowanej	55	5,0	zaliczenie na ocenę	O
Seminarium specjalistyczne I	30	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Struktura i funkcja makrocząsteczek - metodologia badań	65	5,0	zaliczenie na ocenę	O
Współczesne metody mikroskopowe w badaniach komórkowych	35	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Szkolenie BHK	5	-	zaliczenie	O
Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB	5	-	zaliczenie	O
Grupa A - Specjalistyczne zajęcia kierunkowe				O
Student jest zobowiązany w całym dwuletnim cyklu studiów do wybrania zajęć z tej grupy o łącznej wartości 21 punktów ECTS (ok. 185 godzin)				
Biochemia komórki nowotworowej	56	5,0	zaliczenie na ocenę	F
Biochemia stresu oksydacyjnego	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Biologia molekularna roślin - seminarium	30	2,0	zaliczenie	F
Biologia strukturalna błon	60	5,0	zaliczenie na ocenę	F
Genetyka molekularna	60	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Mechanizmy regulacji ekspresji genów	18	2,0	zaliczenie na ocenę	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Melanina i komórki upigmentowane	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Molekularne mechanizmy oddziaływania patogen-gospodarz	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Praktikum z zaawansowanych metod analizy statystycznej dla biochemików	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Principles of molecular bioenergetics	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Types of cell death and their biological significance	18	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa E - Uzupełniające zajęcia specjalistyczne				O
Student jest zobowiązany w całym dwuletnim cyklu studiów do wybrania zajęć z tej grupy o maksymalnej łącznej wartości 10 punktów ECTS (ok. 85 godzin)				
Biochemia kwasów nukleinowych	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Biotechnologiczne metody produkcji paliw	40	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Filogenetyka molekularna	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Komunikacja międzykomórkowa	18	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Mechanisms of cell trafficking-from leucocyte homing to metastasis lectures	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Mechanisms of cell trafficking-from leucocyte homing to metastasis seminar	15	1,0	zaliczenie	F
Mikrobiologia z wirusologią-praktikum	60	5,0	zaliczenie na ocenę	F
Nowoczesne metody biologii na poziomie molekularnym	60	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Phage Displayed Peptide Libraries and Their Application	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Plant photobiology	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Praktikum z immunologii	60	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Principles and prospects of gene therapy	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Sekwencjonowanie nowej generacji (NGS) w transkryptomice	40	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa F - Zajęcia ogólnouczelniane				F
Studenci, którzy nie wybrali przedmiotu z tej grupy za 1 ECTS zobowiązani są do uzupełnienia brakującego 1 punktu ECTS przez wybór zajęć specjalistycznych z grupy A.				
Absolwent na rynku pracy	15	1,0	zaliczenie	F
Lektorat z języka obcego				O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Student realizuje jeden przedmiot			
English for Biosciences B2+	30	-	zaliczenie na ocenę F
English for Biosciences C1+	30	-	zaliczenie na ocenę F

Student zobowiązany jest do wybrania po jednej z alternatywnych wersji pracowni specjalistycznych z grupy B i C (łącznie 480 godzin, 25 punktów ECTS), oraz pracowni magisterskiej z grupy D (300 godzin, 20 punktów ECTS). Ponadto, w całym dwuletnim cyklu studiów student jest zobowiązany do wybrania zajęć z grupy A o łącznej minimalnej wartości 21 punktów ECTS (ok. 1850 godzin) oraz z grupy E o łącznej maksymalnej wartości 10 punktów ECTS (ok. 85 godzin). Część punktów ECTS z tej ostatniej puli student może uzyskać uczestnicząc w zajęciach spoza grupy E, prowadzonych na innych kierunkach studiów lub w cyklach wykładów zaproszonych na WBBiB wykładowców zagranicznych - w obu przypadkach wymaga to zgody kierownika kierunku, który oceni czy zajęcia realizują efekty uczenia się dla kierunku biochemia, oraz akceptacji Prodziekana ds. dydaktyki WBBiB. Student jest zobowiązany do wybrania w ciągu dwuletnich studiów przynajmniej jednego kursu specjalistycznego w języku angielskim.

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Bioethics - Advanced course	30	3,0	zaliczenie na ocenę O
Biochemiczne mechanizmy regulacji procesów rozwojowych autotrofów	45	4,0	zaliczenie na ocenę O
Seminarium specjalistyczne II	30	3,0	zaliczenie na ocenę O
Grupa A - Specjalistyczne zajęcia kierunkowe			O
Student jest zobowiązany w całym dwuletnim cyklu studiów do wybrania zajęć z tej grupy o łącznej wartości 21 punktów ECTS (ok. 185 godzin)			
Analiza instrumentalna w biochemii - dla II stopnia biochemii	45	4,0	zaliczenie na ocenę F
Astrobiologia i początki życia	30	2,0	zaliczenie na ocenę F
Białka rekombinowane i ukierunkowana mutageneza	60	5,0	zaliczenie na ocenę F
Białka szoku cieplnego	18	2,0	zaliczenie na ocenę F
Biologia molekularna roślin - seminarium	30	2,0	zaliczenie F
Makrofagi, neutrofile, komórki dendrytyczne - biologia komórki fagocytyzującej	45	4,0	zaliczenie na ocenę F
Peptydy bioaktywne	45	4,0	zaliczenie na ocenę F
Raektywne formy tlenu i azotu w biologii i medycynie	30	3,0	zaliczenie na ocenę F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Stabilność strukturalna i fałdowanie białek	18	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Wprowadzenie do biochemii leków	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Wykorzystanie liposomów do transportu leków	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Zaawansowane metody bioinformatyczne w biochemii	45	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Praktyka zawodowa II	120	4,0	zaliczenie	F
Grupa B - Pracownia specjalistyczna I				O
Student jest zobowiązany do wybrania jednej z Pracowni z tej grupy i uzyskać 9 punktów ECTS				
Pracownia specjalistyczna I - A: Biochemia na poziomie molekularnym	180	9,0	zaliczenie	F
Pracownia specjalistyczna I - B: Biochemia na poziomie komórkowym	180	9,0	zaliczenie	F
Pracownia specjalistyczna I - C: Biochemia na poziomie organizmów	180	9,0	zaliczenie	F
Grupa E - Uzupełniające zajęcia specjalistyczne				O
Student jest zobowiązany w całym dwuletnim cyklu studiów do wybrania zajęć z tej grupy o maksymalnej łącznej wartości 10 punktów ECTS (ok. 85 godzin)				
Analiza i przetwarzanie obrazu mikroskopowego	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Analysis and Processing of Microscopy Images	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Bioaktywne toksyny pochodzenia sinicowego	40	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Choroby zakaźne, broń biologiczna i bioterroryzm	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Fizjologia i patologia hipoksji	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Informacja genetyczna: geneza i współczesne metody jej badania	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Komórki macierzyste - zastosowania w biotechnologii i medycynie	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Metodologia pracy doświadczalnej-seminarium	30	2,0	zaliczenie	F
Molecular mechanisms of angiogenesis	45	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Neurobiocybernetyka i biofizyka zmysłów	45	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Nuclear receptors in gene regulation and disease	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Praktikum z biologii komórki	60	4,0	zaliczenie na ocenę	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Programowanie w C	45	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Przeciwciała monoklonalne – kurs podstawowy	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Przeciwciała monoklonalne - kurs rozszerzony	70	6,0	zaliczenie na ocenę	F
Zastosowania cytometrii przepływowej – seminarium	20	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Lektorat z języka obcego				O
Student realizuje jeden przedmiot				
English for Biosciences B2+	30	4,0	egzamin	F
English for Biosciences C1+	30	4,0	egzamin	F

Student zobowiązany jest do wybrania po jednej z alternatywnych wersji pracowni specjalistycznych z grupy B i C (łącznie 480 godzin, 25 punktów ECTS), oraz pracowni magisterskiej z grupy D (300 godzin, 20 punktów ECTS). Ponadto, w całym dwuletnim cyklu studiów student jest zobowiązany do wybrania zajęć z grupy A o łącznej minimalnej wartości 21 punktów ECTS (ok. 1850 godzin) oraz z grupy E o łącznej maksymalnej wartości 10 punktów ECTS (ok. 85 godzin). Część punktów ECTS z tej ostatniej puli student może uzyskać uczestnicząc w zajęciach spoza grupy E, prowadzonych na innych kierunkach studiów lub w cyklach wykładów zaproszonych na WBBiB wykładowców zagranicznych - w obu przypadkach wymaga to zgody kierownika kierunku, który oceni czy zajęcia realizują efekty uczenia się dla kierunku biochemia, oraz akceptacji Prodziekana ds. dydaktyki WBBiB. Student jest zobowiązany do wybrania w ciągu dwuletnich studiów przynajmniej jednego kursu specjalistycznego w języku angielskim.

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium magisterskie I	30	2,0	zaliczenie	O
Grupa A - Specjalistyczne zajęcia kierunkowe				O
Student jest zobowiązany w całym dwuletnim cyklu studiów do wybrania zajęć z tej grupy o łącznej wartości 21 punktów ECTS (ok. 185 godzin)				
Metodologia publikacji naukowej dla magistrantów	30	3,0	zaliczenie	F
Melanina i komórki upigmentowane	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Types of cell death and their biological significance	18	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa C - Pracownia specjalistyczna II				O
Student jest zobowiązany do wybrania jednej z Pracowni z tej grupy i uzyskać 16 punktów ECTS				
Pracownia specjalistyczna II - A: Biochemia na poziomie molekularnym	300	16,0	zaliczenie	F
Pracownia specjalistyczna II - B: Biochemia na poziomie komórkowym	300	16,0	zaliczenie	F
Pracownia specjalistyczna II - C: Biochemia na poziomie organizmów	300	16,0	zaliczenie	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Grupa E - Uzupełniające zajęcia specjalistyczne			O
Student jest zobowiązany w całym dwuletnim cyklu studiów do wybrania zajęć z tej grupy o maksymalnej łącznej wartości 10 punktów ECTS (ok. 85 godzin)			
Biochemia kwasów nukleinowych	30	3,0	zaliczenie na ocenę F
Biotechnologiczne metody produkcji paliw	40	3,0	zaliczenie na ocenę F
Filogenetyka molekularna	30	3,0	zaliczenie na ocenę F
Komunikacja międzykomórkowa	18	2,0	zaliczenie na ocenę F
Mechanisms of cell trafficking-from leucocyte homing to metastasis lectures	30	3,0	zaliczenie na ocenę F
Mechanisms of cell trafficking-from leucocyte homing to metastasis seminar	15	1,0	zaliczenie F
Mikrobiologia z wirusologią-praktikum	60	5,0	zaliczenie na ocenę F
Nowoczesne metody biologii na poziomie molekularnym	60	4,0	zaliczenie na ocenę F
Phage Displayed Peptide Libraries and Their Application	30	3,0	zaliczenie na ocenę F
Plant photobiology	30	3,0	zaliczenie na ocenę F
Praktikum z immunologii	60	4,0	zaliczenie na ocenę F
Principles and prospects of gene therapy	30	3,0	zaliczenie na ocenę F
Sekwencjonowanie nowej generacji (NGS) w transkryptomice	40	3,0	zaliczenie na ocenę F
Grupa F - Zajęcia ogólnouczelniane			F
Studenci, którzy nie wybrali przedmiotu z tej grupy za 1 ECTS zobowiązani są do uzupełnienia brakującego 1 punktu ECTS przez wybór zajęć specjalistycznych z grupy A.			
Absolwent na rynku pracy	15	1,0	zaliczenie F

Student zobowiązany jest do wybrania po jednej z alternatywnych wersji pracowni specjalistycznych z grupy B i C (łącznie 480 godzin, 25 punktów ECTS), oraz pracowni magisterskiej z grupy D (300 godzin, 20 punktów ECTS). Ponadto, w całym dwuletnim cyklu studiów student jest zobowiązany do wybrania zajęć z grupy A o łącznej minimalnej wartości 21 punktów ECTS (ok. 1850 godzin) oraz z grupy E o łącznej maksymalnej wartości 10 punktów ECTS (ok. 85 godzin). Część punktów ECTS z tej ostatniej puli student może uzyskać uczestnicząc w zajęciach spoza grupy E, prowadzonych na innych kierunkach studiów lub w cyklach wykładów zaproszonych na WBBiB wykładowców zagranicznych - w obu przypadkach wymaga to zgody kierownika kierunku, który oceni czy zajęcia realizują efekty uczenia się dla kierunku biochemia, oraz akceptacji Prodziekana ds. dydaktyki WBBiB. Student jest zobowiązany do wybrania w ciągu dwuletnich studiów przynajmniej jednego kursu specjalistycznego w języku angielskim.

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium magisterskie II	30	2,0	zaliczenie	O
Praktikum pisanie pracy magisterskiej	30	5,0	zaliczenie	O
Grupa D - Pracownia magisterska				O
Student jest zobowiązany do wybrania jedną Pracownię z tej grupy i uzyskać 20 punktów ECTS				
Pracownia magisterska - Biochemia na poziomie molekularnym	300	20,0	zaliczenie	F
Pracownia magisterska - Biochemia na poziomie komórkowym	300	20,0	zaliczenie	F
Pracownia magisterska - Biochemia na poziomie organizmów	300	20,0	zaliczenie	F
Grupa E - Uzupełniające zajęcia specjalistyczne				O
Student jest zobowiązany w całym dwuletnim cyklu studiów do wybrania zajęć z tej grupy o maksymalnej łącznej wartości 10 punktów ECTS (ok. 85 godzin)				
Analiza i przetwarzanie obrazu mikroskopowego	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Analysis and Processing of Microscopy Images	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Bioaktywne toksyny pochodzenia sinicowego	40	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Choroby zakaźne, broń biologiczna i bioterroryzm	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Fizjologia i patologia hipoksji	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Informacja genetyczna: geneza i współczesne metody jej badania	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Komórki macierzyste – zastosowania w biotechnologii i medycynie	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Metodologia pracy doświadczalnej-seminarium	30	2,0	zaliczenie	F
Molecular mechanisms of angiogenesis	45	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Neurobiocybernetyka i biofizyka zmysłów	45	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Nuclear receptors in gene regulation and disease	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Praktikum z biologii komórki	60	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Programowanie w C	45	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Przeciwciała monoklonalne – kurs podstawowy	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Przeciwciała monoklonalne - kurs rozszerzony	70	6,0	zaliczenie na ocenę	F
Zastosowania cytometrii przepływowej – seminarium	20	2,0	zaliczenie na ocenę	F

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy



Filozofia przyrody - kurs dla 1 roku biochemii II stopnia
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.1584967036.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Filozofia
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0223Filozofia i etyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, seminaria e-learning: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student zapozna się z podstawową terminologią oraz głównymi problemami i koncepcjami z zakresu filozofii przyrody.
C2	Student uzyska świadomość interdyscyplinarnych aspektów poznania i rozwinię samodzielności myślenia.
C3	Student poszerzy wiedzę i rozwinię umiejętności w zakresie reguł logiki w praktyce naukowej, metod argumentacji oraz błędów poznawczych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	formułować wnioski na podstawie danych literaturowych zbieranych z różnych źródeł.	BCH_K2_U09	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	analizować tekst, współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	BCH_K2_U15	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	określenia priorytetów realizacji wyznaczonych przez siebie, lub innych, zadań.	BCH_K2_K03	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
seminaria e-learning	20	
przygotowanie do zajęć	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Logika dedukcyjna i indukcyjna, rozumowania uprawdopodobniające, model argumentacji, błędy logiczno-językowe i poznawcze.	U2, K1
2.	Zagadnienie matematyczności (matematyzowalności) przyrody, koncepcje czasu i przestrzeni, struktura materii.	U1, U2, K1
3.	Podstawy kosmologii, ewolucja wszechświata, główne zagadnienia filozofii przyrody ożywionej.	U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Końcowa ocena z przedmiotu to arytmetyczna średnia ocen z wykonania wszystkich zadań i opracowań oraz ocen z aktywności.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminaria e-learning	zaliczenie	Zadania oddawane są poprzez platformę zdalnego nauczania (Pegaz) i mają zróżnicowaną formę np.: udział w dyskusji i ocena argumentów innych uczestników dyskusji, opracowanie pojęć do słownika, rozprawka, test. Udział w seminariach jest obowiązkowy i podlega ocenie za aktywność w trakcie zajęć (promowany jest udział w dyskusji, prezentacja, logiczna i nowatorska argumentacja). Z pośród wszystkich możliwych ocen cząstkowych dopuszcza się niewykonanie tylko jednego zadania/aktywności, pozostałe niewykonane zadania/aktywności zostaną ocenione jako ndst.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa na seminarium.

Immobilizowane białka w biochemii analitycznej i stosowanej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.1584967745.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 10, ćwiczenia: 35, konwersatorium: 10</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy i umiejętności praktycznych z biochemii w zakresie technologii immobilizacji biomolekuł oraz zastosowania biokonjugatów w produkcji przemysłowej, bioanalizie, medycynie, rolnictwie i ochronie środowiska.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe i specjalistyczne pojęcia związane z immobilizacją białek oraz jej praktycznymi zastosowaniami w bioanalizie i w medycynie oraz w produkcji przemysłowej.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę, projekt, raport, prezentacja
W2	specjalistyczną nomenklaturę dotyczącą przedmiotu.	BCH_K2_W09	zaliczenie na ocenę, projekt, raport, prezentacja, zaliczenie
W3	zasady bezpiecznej pracy do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.	BCH_K2_W07	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać w grupie zadane ćwiczenia laboratoryjne.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U06	zaliczenie na ocenę, raport
U2	posługiwać się prawidłową terminologią dotyczącą przedmiotu.	BCH_K2_U02	zaliczenie na ocenę, projekt, raport, prezentacja, zaliczenie
U3	opracowywać raport z uzyskanych wyników i ocenić ich wiarygodność i użyteczność.	BCH_K2_U08	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
U4	planować proste projekty w celu rozwiązania problemu natury technicznej z wykorzystywaniem wiedzy z dostępnych, źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych, dotyczącej immobilizacji obiektów biologicznie aktywnych.	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U09	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
U5	samodzielnie przygotować prezentację ustną w oparciu o dane literaturowe w języku polskim i obcym, dotyczące nowoczesnej technologii przemysłowej, bioanalitycznej i medycznej z wykorzystaniem immobilizowanych białek i komórek.	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U09, BCH_K2_U11	zaliczenie na ocenę, prezentacja, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zrozumienia potrzeby ciągłego aktualizowania wiedzy w dziedzinie immobilizacji obiektów biologicznie aktywnych oraz ważność praktycznego zastosowania tej wiedzy.	BCH_K2_K01, BCH_K2_K05	projekt, raport, prezentacja, zaliczenie
K2	współpracy grupowej oraz do inspiracji innych osób do uczenia się.	BCH_K2_K02, BCH_K2_K03	projekt, raport, zaliczenie
K3	do ustalania priorytetu działań w trakcie wykonania ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykazuje odpowiedzialność za tworzenie warunków bezpiecznej pracy w laboratorium.	BCH_K2_K04, BCH_K2_K05	raport, zaliczenie
K4	zrozumienia znaczenia uczciwości intelektualnej podczas korzystania z obcych opracowań.	BCH_K2_K06	projekt, raport, prezentacja, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	10
ćwiczenia	35
konwersatorium	10

przygotowanie projektu	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	25	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 55	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykłady:</p> <p>I. Przesłanki technologii immobilizacji biomolekuł i komórek oraz ich zastosowań w biochemii stosowanej. Metody immobilizacji biomolekuł: adsorpcja, wiązanie jonowe, wiązanie kowalencyjne, sieciowanie, pułapkowanie w matrycach, zatrzymywanie przez błony, kombinacje metod.</p> <p>II. Immobilizacja biokatalizatorów. Reaktory z immobilizowanymi biokatalizatorami: zbiorniki z mieszaniem, reaktory pętlowe, reaktory ze złożem, reaktory membranowe, konstrukcje specjalne. Immobilizacja koenzymów. Główne dziedziny przemysłowych zastosowań immobilizowanych biokatalizatorów: ogólna i stereospecyficzna synteza organiczna, przetwarzanie żywności, wykorzystanie odpadów, różne.</p> <p>III. Biosensory: elektrody enzymatyczne, immunosensory, sensory DNA, sensory biopowinowactwa, termistory i tranzystory enzymatyczne, biosensory optoelektroniczne. Zastosowanie biosensorów w medycynie, rolnictwie i ochronie środowiska.</p> <p>IV. Techniki analityczne z zastosowaniem immobilizowanych biomolekuł. Enzymatyczne oznaczenia z zastosowaniem adsorpcji białek na wielostudzienkowych plastikowych płytkach (ELISA, ELLSA). Chromatografia na immobilizowanych białkach: chromatografia powinowactwa, m.in. immunochromatografia, chromatografia chiraselektywna. Inne dziedziny bioanalitycznych zastosowań immobilizowanych białek.</p> <p>V. Inne zastosowanie immobilizowanych biomolekuł w medycynie wewnątrzustrojowa i pozaustrojowa: terapia enzymatyczna, sztuczne organy. Dalsze perspektywy.</p>	W1, W2, U2, K1
2.	<p>Konwersatoria:</p> <p>Zajęcia polegają na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prezentacji przez studentów samodzielnie odszukanych w literaturze szczegółowych zastosowań immobilizacji biopreparatów w technologii przemysłowej, w bioanalizie, medycynie, rolnictwie i ochronie środowiska. - analizy publikacji dotyczących tematyki przedmiotu wcześniej podawane przez przeprowadzającego. - przygotowanie projektu odnośnie tematyki kursu do rozwiązywania przez grupy oraz udział w dyskusji podczas rozwiązywania projektów innych kolegów. 	W1, W2, U2, U4, U5, K1, K2, K4

3.	<p>Ćwiczenia laboratoryjne: Immobilizacja wybranych białek przy zastosowaniu różnych metod: inwertazy przez adsorpcję na węglu aktywnym, albuminy przez adsorpcję na nanocząstkach magnetycznych, katalazy przez wiązanie jonowe do karboksymetylocelulozy, sprzęganie wybranych enzymów z sefarozą aktywowaną CNBr, sieciowanie beta-galaktozydazy, pułapkowanie komórek drożdży w żelu alginianowym, fermentacja laktozy przez komórki drożdży spułapkowane wspólnie z usieciowaną beta-galaktozydazą, pułapkowanie lipazy w żelu alginianowym. Charakterystyka wydajności immobilizacji, aktywności oraz innych właściwości immobilizatów. Modele w skali laboratoryjnej rzeczywistych lub potencjalnych przemysłowych zastosowań immobilizowanych biokatalizatorów: degradacja skrobi w reaktorze membranowym. Konstrukcja i charakterystyka elektrody enzymatycznej do oznaczania glukozy. Mikroplótkowy test ELLSA na biotyne. Wybrane przykłady chromatograficznych rozdzielów z białkami w fazie stacjonarnej: rozdział flawin przez chromatografię powinowactwa na sefarozie z immobilizowanym białkiem wiążącym ryboflawinę. Modele nawiązujące do potencjalnych biomedycznych zastosowań immobilizowanych białek - "sztuczne komórki": mikroenkapsulacja asparaginazy i amylazy, enkapsulacji witaminy E przy tworzeniu kapsułek z PLGA.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3
----	--	------------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Kolokwium pisemne, które stanowi 60% oceny końcowej
ćwiczenia	raport, zaliczenie	Raporty, których średnia stanowi 15% oceny końcowej
konwersatorium	projekt, prezentacja, zaliczenie	Indywidualna prezentacja ustna oraz grupowe przygotowanie projektu. Ocena ta stanowi 20% oceny końcowej. Aktywność na dyskusjach podczas konwersatorium, która stanowi 5% oceny końcowej

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia są obowiązkowe



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Seminarium specjalistyczne I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.5ca756cc7192a.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Pogłębienie orientacji studentów w głównych działach współczesnej biochemii
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe i specjalistyczne pojęcia związane z tematyką naukową prowadzonych seminariów	BCH_K2_W01	zaliczenie na ocenę

W2	związek pomiędzy wiedzą teoretyczną a praktyką w zakresie prowadzonych zajęć	BCH_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W3	zakres tematyki seminariów, opartej na literaturze zarówno w języku polskim jak i angielskim, w stopniu niezbędnym do dyskusji w grupie podczas zajęć	BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z aktualnej literatury naukowej z zakresu tematyki prowadzonych seminariów, zarówno w języku angielskim jak i polskim, wykazując umiejętność formułowania wniosków na podstawie przeczytanej literatury	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U09	zaliczenie na ocenę
U2	samodzielnie przygotować i wygłaszać prezentację ustną w oparciu o dane literaturowe w języku polskim i obcym, dotyczącą tematyki prowadzonych seminariów	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U09, BCH_K2_U11	zaliczenie na ocenę
U3	dyskutować na tematy biochemiczne w obrębie wybranych zagadnień	BCH_K2_U12	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania swej wiedzy, zwłaszcza w zakresach dotyczących seminariów, znając jej stan i ograniczenia	BCH_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K2	współpracy grupowej	BCH_K2_K02	zaliczenie na ocenę
K3	określenia i przestrzegania priorytetów realizacji zadań	BCH_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K4	przestrzegania zasad uczciwości intelektualnej podczas korzystania z obcych opracowań	BCH_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	25	
przygotowanie do zajęć	5	
przygotowanie do sprawdzianu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Każde pojedyncze seminarium prowadzone jest przez innego nauczyciela akademickiego Wydziału i poświęcone jest tematyce, ściśle odpowiadającej prowadzonym przez tę osobę oryginalnym badaniom naukowym w zakresie szeroko pojętej biochemii. Szczegółowe tematy w roku akademickim 2019/2020: (1) Białka - przełączniki molekularne, (2) Białka samoistnie nieuporządkowane (IDP), (3) Biochemia gangliozydów, (4) Budowa i funkcje biologiczne ferrytyny, (5) Cytoszkieleł komórki roślinnej, (6) Peptydowe biblioteki fagowe, (7) Proteoliza ektodomien białkowych, (8) Rośliny transgeniczne, (9) Rozpoznanie molekularne, (10) Tetrapiole roślinne, (11) Zastosowania bioaktywnych peptydów, (12) Znaczenie układu immunologicznego w chorobach nowotworowych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, metody e-learningowe, własne referaty studentów z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę	Wymagane jest uczestnictwo w minimum 90% zajęć. Zalecany aktywny udział studenta w dyskusji w trakcie seminariów. Każdy student zobowiązany jest do przygotowania w ciągu semestru dwóch referatów (z prezentacją multimedialną) z wybranych przez siebie tematów, na podstawie otrzymanych wcześniej od prowadzącego artykułów naukowych. Prezentacje te są oceniane, a średnia z tych ocen wchodzi do końcowej oceny z przedmiotu z wagą 50%. Kolejne 50% stanowi ocena z pisemnego kolokwium zaliczeniowego. Jest ono testem jednokrotnego wyboru (z pięciu możliwych odpowiedzi), składającym się z pytań, przygotowanych przez osoby prowadzące zajęcia (po dwa pytania z każdego indywidualnego seminarium). Za każdą prawidłową odpowiedź student otrzymuje 1 punkt. Dla zaliczenia kolokwium student powinien uzyskać 50% maksymalnej liczby punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia przeznaczone wyłącznie dla studentów pierwszego roku kierunku biochemia II stopnia. Obecność na zajęciach obowiązkowa.

Struktura i funkcja makrocząsteczek - metodologia badań

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.1584967900.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 35</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy umożliwiającej im zaprojektowanie doświadczeń mających na celu wyjaśnienie zależności pomiędzy strukturą a funkcją białek.
C2	Zapoznanie studentów z metodami badawczymi stosowanymi w biochemii fizycznej.
C3	Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej: poznanie zasad przeprowadzania eksperymentu, opracowania i analizy wyników.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student po zaliczeniu kursu zna techniki służące do badania zmian konformacyjnych w cząsteczkach biologicznych.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W05, BCH_K2_W12	zaliczenie pisemne
W2	Student zna techniki pomiarowe służące do określania parametrów oddziaływania białko-ligand.	BCH_K2_W02, BCH_K2_W05, BCH_K2_W12	zaliczenie pisemne
W3	Student potrafi wyjaśnić zależności pomiędzy strukturą a funkcją białek, a w szczególności białek.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zinterpretować podstawowe parametry uzyskiwane w wybranych technikach kinetycznych, kalorymetrycznych i fluorescencyjnych.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U08	zaliczenie pisemne, raport
U2	Student potrafi wyszukiwać z różnych źródeł informacje dotyczące badania zależności strukturalno-funkcjonalnych cząsteczek biologicznych oraz krytycznie je oceniać.	BCH_K2_U03	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	35	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	20	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 65	ECTS 2.3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	<p>Wykład: Struktura makrocząsteczek, oddziaływania intramolekularne, rola wody, dynamika strukturalna makrocząsteczek, zasięg zmian konformacyjnych w makrocząsteczkach. Kinetyka procesów asocjacji, opis i podstawowe parametry, techniki pomiaru. Interakcje międzycząsteczkowe, stan równowagi, modele oddziaływania, techniki pomiaru. Metody termodynamiczne pomiaru oddziaływań międzycząsteczkowych. Rozdzielcza w czasie spektroskopia fluorescencyjna w badaniach dynamiki i oddziaływań makrocząsteczek, Försterowskie rezonansowe przeniesienie na odległość energii, anizotropia fluorescencji rozdzielcza w czasie. Metody badań pojedynczych cząsteczek. Wysokorozdzielcze metody określania struktury trzeciorzędowej makrocząstek.</p>	W1, W2, W3
2.	<p>Ćwiczenia laboratoryjne: Badania szybkiej kinetyki: pomiary kinetyki oddziaływań białko-ligand metodą zatrzymanego przepływu (ang. stopped-flow) i metodą skoku temperatury (ang. T-jump). Badania kalorymetryczne: zastosowanie metody skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC) w badaniach białek; zastosowanie metody izotermicznego miareczkowania kalorymetrycznego (ITC) w badaniach oddziaływania białko-ligand. Zastosowanie czasowo-rozdzielczych pomiarów fluorescencji do badania dynamiki zmian strukturalnych makrocząsteczek: pomiary zaniku anizotropii fluorescencji, pomiary odległości w cząsteczkach białek z wykorzystaniem pomiarów transferu energii (FRET).</p>	U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Końcowa ocena z przedmiotu to średnia ważona ocen z ćwiczeń (30%) oraz z kolokwium zaliczeniowego (70%). Kolokwium zaliczeniowe ma formę testu jednokrotnego wyboru oraz pytań otwartych.
ćwiczenia	raport	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest obecność na zajęciach oraz oddanie wszystkich sprawozdań. Warunkiem dopuszczenia do kolokwium zaliczeniowego jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Biochemia

Współczesne metody mikroskopowe w badaniach komórkowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.5cb0921c75900.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20, ćwiczenia: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Student zna podstawowe informacje dotyczące różnych technik mikroskopii optycznej, w szczególności mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej, a także zasady prawidłowej rejestracji obrazu mikroskopowego i wykorzystania mikroskopu jako wszechstronnego narzędzia badawczego służącego do badania struktury i funkcji komórki roślinnej i zwierzęcej oraz badania obecności, subkomórkowej lokalizacji oraz dynamiki białek w komórkach. Student zna najnowsze techniki barwienia i badania składników komórki oraz metody badania wybranych funkcji komórkowych i zna najnowsze osiągnięcia w rozwoju technik mikroskopowych.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	potrafi wyjaśnić zasadę działania mikroskopii optycznej (w tym mikroskopii kontrastu fazowego, mikroskopii kontrastu interferencyjnego, mikroskopii ciemnego pola, mikroskopii fluorescencyjnej szerokiego pola) dla prostych przypadków.	BCH_K2_W02, BCH_K2_W05, BCH_K2_W08	zaliczenie na ocenę
W2	rozumie podstawy zjawisk optycznych jak załamanie, ugięcie i interferencja światła oraz rozumie znaczenie tych zjawisk dla powstawania i jakości obrazu mikroskopowego, oraz dla możliwości wykrywania znakowanych cząsteczek w komórce i badania funkcji komórki	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03, BCH_K2_W04, BCH_K2_W13	zaliczenie na ocenę
W3	rozumie przydatność metod mikroskopowych w badaniach reakcji biochemicznych w komórce, funkcji wybranych białek, funkcji genomu i innych.	BCH_K2_W05, BCH_K2_W08	zaliczenie na ocenę
W4	rozumie zasady, na których opierają się współczesne techniki badania oddziaływań między cząsteczkami oraz dynamiki białek w żywych komórkach, zna możliwości, ale i ograniczenia współczesnych metod mikroskopowych (FRAP, FLIP, FCS, FRET i in.) w badaniach struktury i funkcji komórki (fototoksyczność, ograniczona rozdzielczość przestrzenna i czasowa itp.).	BCH_K2_W05, BCH_K2_W12	zaliczenie na ocenę
W5	zna zjawisko fluorescencji oraz różne klasy barwników i sond fluorescencyjnych oraz metody znakowania fluorescencyjnego składników komórki, jak i wykorzystania fluorescencji do badania funkcji komórki i zjawisk zachodzących w żywych komórkach	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę
W6	zna podstawy nowoczesnych tzw. superrozdzielczych technik mikroskopii fluorescencyjnej	BCH_K2_W01, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	umie dobierać optymalne warunki pomiaru, w tym rozmiary voksela dla rejestrowania obrazu trójwymiarowego w mikroskopii fluorescencyjnej konfokalnej.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi przeprowadzić prawidłowo obserwację żywych komórek przy optymalnych ustawieniach dla rejestrowania serii zdjęć poklatkowych w mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U3	umie odpowiednio dobrać i zastosować wybraną technikę mikroskopową (FRAP, FLIP) do badania wybranych zjawisk w komórce.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U08	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziała w grupie ćwiczeniowej. Wykonuje sprawnie przydzielone zadania dążąc do wyznaczonego celu.	BCH_K2_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	20

ćwiczenia	15	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
przygotowanie do egzaminu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 35	ECTS 1.2

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe wiadomości o detekcji składników i przemian komórkowych metodami optycznymi, ze szczególnym uwzględnieniem metod fluorescencyjnych. Podstawy optyki związane z tworzeniem obrazu w mikroskopie. Podstawowe informacje dotyczące mikroskopii szerokiego pola (transmisyjnej i fluorescencyjnej), bezpieczna obsługa i zasada działania mikroskopu, metody uzyskiwania kontrastu.	W1, W2, W4, W5, W6, U1, K1
2.	Badanie struktury i funkcji nienaruszonych komórek in vitro różnymi metodami mikroskopowymi, z użyciem niskocząsteczkowych i białkowych sond fluorescencyjnych. Budowa i działanie mikroskopu fluorescencyjnego, teoretyczne i praktyczne podstawy rejestracji optymalnego obrazu za pomocą kamery cyfrowej (CCD, emCCD, sCMOS). Zasady pracy z żywymi komórkami, dekonwolucja.	W2, W3, U1, U2, K1
3.	Rejestracja obrazów i tworzenie rekonstrukcji 3D oraz obserwacja żywych komórek i organelli (serie obrazów w czasie) za pomocą mikroskopu konfokalnego. Zalety i ograniczenia mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej. Wprowadzenie do prowadzenia obserwacji ilościowych za pomocą mikroskopii.	W2, U1, U2, K1
4.	Detekcja oddziaływań między cząsteczkami (białko-białko, receptor-ligand, DNA-interkalator, etc.) metodami wygaszania fluorescencji, rezonansowego przekazywania energii Förstera, pomiaru czasów trwania fluorescencji. Zastosowania metod FRAP, FLIP, FRET, FLIM, FLIM-FRET, „speckle microscopy”, mikroskopii CARS do badania lokalizacji, dyfuzji, dynamiki i modyfikacji potranslacyjnych białek in situ, w nienaruszonej komórce, oraz oddziaływania leków ze składnikami komórek.	W3, W4, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Wymagane 50% punktów na zaliczenie.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie w sumie 50% punktów ze wszystkich ćwiczeń.

Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.5cac67be48629.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć kształcenie na odległość: 5</p>	<p>Liczba punktów ECTS 0.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z możliwościami systemu USOSweb w stopniu pozwalającym na poprawne i terminowe funkcjonowanie w zakresie edukacyjno-administracyjnym
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zasady działania systemu USOSweb w stopniu pozwalającym na poprawne i terminowe funkcjonowanie w zakresie edukacyjno-administracyjnym na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	BCH_K2_W07, BCH_K2_W08, BCH_K2_W11, BCH_K2_W12, BCH_K2_W13, BCH_K2_W14, BCH_K2_W15	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z systemu USOSweb w celu usprawnienia studiowania na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	BCH_K2_U03, BCH_K2_U05, BCH_K2_U10, BCH_K2_U14, BCH_K2_U15	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	korzystania z systemu USOSweb w celu usprawnienia studiowania na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ i komunikowania się za pomocą tego systemu z pracownikami i innymi studentami UJ	BCH_K2_K01, BCH_K2_K02, BCH_K2_K03, BCH_K2_K04, BCH_K2_K05, BCH_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
kształcenie na odległość	5	
zbieranie informacji do zadanej pracy	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 8	ECTS 0.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 5	ECTS 0.2

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	USOSownia - jako przewodnik po systemie USOSweb - zasady korzystania, zawarte informacje	W1, U1, K1
2.	System USOSweb, jako narzędzie rejestracji na przedmioty obowiązkowe i fakultatywne prowadzone na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	W1, U1, K1
3.	System USOSweb, jako narzędzie rejestracji żetonowej (lektoraty, wychowanie fizyczne, Artes Liberales i in.), na przedmioty prowadzone poza Wydziałem Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	W1, U1, K1
4.	System USOSweb, jako narzędzie umożliwiające podpięcie przedmiotów i generowanie deklaracji przedmiotowych	W1, U1, K1

5.	Składanie wniosków o stypendia (naukowe, socjalne i in.), zapomogi, miejsce w akademikach itp. przez system USOSweb	W1, U1, K1
6.	System USOSweb, jako narzędzie umożliwiające monitorowanie przebiegu studiowania przez studentów (np. sprawdzanie ocen, harmonogramów zajęć, monitorowanie płatności, procesu dyplomowania, korespondencja z pracownikami i innymi studentami)	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
kształcenie na odległość	zaliczenie	Zdobycie umiejętności wyszczególnionych w efektach uczenia się, zaliczenie wszystkich zadań wskazanych do realizacji w trakcie kursu.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biochemia komórki nowotworowej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.621b4d434f349.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 36, wykład: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami teoretycznymi i praktycznymi związanymi z biochemią komórki nowotworowej w tym z metodologią biochemicznych badań struktury i funkcji komórek nowotworowych in vitro oraz in vivo.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	ma wiedzę biologiczną niezbędną dla prawidłowej interpretacji procesów biochemicznych oraz prawidłowego posługiwania się modelami badawczymi o różnym stopniu złożoności	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03, BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	zna i rozumie hierarchiczną organizację strukturalną organizmów	BCH_K2_W01, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	ma świadomość różnorodności składników chemicznych żywej komórki, umie wyróżnić ich główne klasy (węglowodany, peptydy i białka, nukleotydy i kwasy nukleinowe, lipidy), podać ich podstawowe cechy strukturalne i właściwości chemiczne, rozumie zależności pomiędzy strukturą makrocząsteczek a ich funkcjami	BCH_K2_W04, BCH_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W4	zna procesy metaboliczne zachodzące w komórkach i rozumie zasady ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmów żywych	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05, BCH_K2_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W5	posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej oraz rozumie procesy przepływu informacji genetycznej i ich regulację	BCH_K2_W04, BCH_K2_W05, BCH_K2_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W6	rozumie podstawy procesów sygnalizacji wewnętrz- i międzykomórkowej	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05, BCH_K2_W12	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W7	posiada podstawy dla rozumienia problemów etycznych pojawiających się we współczesnych naukach biologicznych i medycynie, ze szczególnym uwzględnieniem doświadczeń na zwierzętach	BCH_K2_W10, BCH_K2_W12, BCH_K2_W13, BCH_K2_W14, BCH_K2_W15	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W8	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym dla samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym i komórkowym	BCH_K2_W07, BCH_K2_W09, BCH_K2_W12	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	jest przygotowany do samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym i komórkowym, w trakcie której świadomie przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	BCH_K2_U01, BCH_K2_U06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	posiada umiejętność zespołowej pracy w laboratorium biochemicznym i komórkowym, i w pracy takiej poczuwa się do współodpowiedzialności za odpowiednią organizację działań oraz bezpieczeństwo współpracujących z nim osób	BCH_K2_U01, BCH_K2_U03, BCH_K2_U06, BCH_K2_U12, BCH_K2_U15	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U3	potrafi obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w badaniach biochemicznych i zakresu biologii komórki, przestrzega zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi i dba o stan powierzonych mu urządzeń	BCH_K2_U01, BCH_K2_U06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U4	posiada umiejętność wystąpień ustnych w języku polskim, dotyczących zagadnień biochemicznych	BCH_K2_U08, BCH_K2_U09, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazuje poszanowanie pracy własnej i innych oraz odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych osób w zespole	BCH_K2_K03, BCH_K2_K04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
K2	rozumie potrzebę zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu, mających odniesienie do nauk biochemicznych oraz akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy	BCH_K2_K01, BCH_K2_K05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
K3	rozumie zasady etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych	BCH_K2_K04, BCH_K2_K06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	36	
wykład	20	
przygotowanie do egzaminu	40	
przygotowanie do ćwiczeń	35	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 131	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 56	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	<p>Kurs dotyczy zaawansowanych teoretycznych i praktycznych zagadnień współczesnej biologii komórki nowotworowej. W ramach wykładów omawiane są główne procesy biochemiczne związane z inicjacją, progresją i promocją nowotworów. Zagadnienia te są omawiane w kontekście rozwoju nowotworów o różnym pochodzeniu tkankowym. Szczególną uwagę poświęca się roli szeroko pojętej sygnalizacji (między)komórkowej w rozwoju (mikroewolucji) nowotworów i w utrzymaniu ich homeostazy oraz lekooporności. Omawiane zagadnienia dotyczą również metod badawczych pozwalających na analizy inwazyjności komórek nowotworowych w warunkach in vitro, in vivo oraz ex vivo. Część kursu obejmuje rolę metod biochemicznych w diagnostyce i postępowaniu klinicznym.</p> <p>W ramach wykładów omówione zostaną następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historia badań nad nowotworami: definicje, klasyfikacja tkankowa, markery biochemiczne. Mechanizmy inicjacji nowotworowej: czynniki środowiskowe (grupy ryzyka), mutacje, zaburzenia niszy. Komórki macierzyste a mikroewolucja nowotworów. Heterogenność fenotypowa komórek nowotworowych. 2. Fibroza a promocja i progresja nowotworowa: EMT, GMT, rodzina białek Snail, regulacja zewnątrz i wewnątrzkomórkowa. Szlaki sygnałowe związane z rozwojem nowotworów: Erb, Wnt, Tgf, Hedgehog, etc. Prawidłowe komórki w promocji nowotworów. 3. Hipoksja a nowotwory SBW 4. Biochemia promocji i progresji nowotworowej, szlaki przerzutowania, kaskada metastatyczna. Ekstrawazacja, nisza (pre)metastatyczna, oddziaływania komórek nowotworowych ze śródbłonkiem. 5. Nowotworowe komórki macierzyste 6. Udział układu odpornościowego podczas rozwoju oraz promocji nowotworów. 7. Metody badania aktywności proliferacyjnej, inwazyjnej i metastatycznej komórek nowotworowych. Modele doświadczalne nowotworów ludzkich. Badania na myszach SCID/Balb, videomikroskopia in vivo, obrazowanie komórek transfekowanych GFP/lucyferyną w żywym organizmie, hodowle organotypowe. 8. Leczenie chorób nowotworowych: strategie, rodzaje terapii przeciwnowotworowych, zasadność, ryzyko selekcji komórek nowotworowych, terapie celowane. 9. Mechanizmy oporności wielolekowej: transportery ABC, Autofagia, Metabolizm leków, Naprawa DNA, mechanizmy unikania apoptozy. 10. Mikroewolucja lekooporności, poliploidia jako strategia przetrwania (adaptacji) nowotworów nowotworowych: fuzja komórek, endomitoza, zaburzenia związane z dysfunkcją centrioli, wielokierunkowy podział komórki, budding. <p>Tematyka ćwiczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wizualizacja procesu diapedezy komórek nowotworowych in vitro. 2. Zymograficzne techniki analizy potencjału inwazyjnego komórek nowotworowych. 3. Wizualizacja funkcji pomp membranowych (ABC): efflux kalceiny mierzony z wykorzystaniem cytometrii przepływowej i mikroskopii fluorescencyjnej. 4. Wpływ hipoksji i reoksygenacji na fenotyp komórek nowotworowych 5. Metody analizy efektów cytotoksycznych w komórkowych modelach nowotworów z wykorzystaniem technik cytometrycznych 6. Biochemiczne aspekty utrwalania tkanek zwierzęcych, barwienia histologiczne; metody oceny morfologii tkanki; techniki barwień histologicznych, m.in. H&E, barwienie Giemsa, barwienie Nissla. Patomorfologia tkanki nowotworowej. Wykonanie preparatów histologicznych. 	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
----	--	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Metody eksponujące - film Metody podające - prelekcja Metody podające - prezentacja multimedialna Metody podające - wykład informacyjny Metody praktyczne - ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	<ul style="list-style-type: none">• Sprawdziany pisemne sprawdzające stopień opanowania materiału teoretycznego wskazanego studentom przez prowadzącego do zapoznania się przed ćwiczeniami lub poruszanego na poszczególnych zajęciach,• Konwersacje na temat wykonywanych doświadczeń,• Sprawozdania pisemne i ustne z wykonanych doświadczeń• Ocena wygłoszonego referatu poruszającego temat poszczególnych zajęć.
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Zaliczenie w formie pisemnej (test + część otwarta) - będzie obejmował zakres materiału przekazany przez prowadzących w ramach wykładów kursowych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak



Biochemia stresu oksydacyjnego
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.5cb0921c29cb3.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami z zakresu biochemii stresu oksydacyjnego.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	najważniejsze reaktywne formy tlenu występujące w żywych organizmach i reakcje ich powstawania	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę

W2	najważniejsze procesy metaboliczne i enzymy generujące reaktywne formy tlenu i enzymy antyoksydacyjne i ich rolę w sytuacjach patologicznych	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę
W3	mechanizmy regulacji ekspresji genów przez stres oksydacyjny oraz potrafi wskazać na rolę stresu oksydacyjnego w rozwoju chorób	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę
W4	polskie i angielskie słownictwo biochemiczne dotyczące zagadnień stresu oksydacyjnego na poziomie rozszerzonym	BCH_K2_W09	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z aktualnej literatury naukowej z zakresu biochemii stresu oksydacyjnego, zarówno w języku polskim jak i angielskim	BCH_K2_U02	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego aktualizowania wiedzy i własnego doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii stresu oksydacyjnego	BCH_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K2	przestrzegania zasad etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	BCH_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>W trakcie wykładów poruszane są następujące zagadnienia: • Wolne rodniki tlenowe i reaktywne formy tlenu. • Enzymy generujące reaktywne formy tlenu i enzymy antyoksydacyjne. • Rola stresu oksydacyjnego w uszkodzeniach makromolekuł • Biochemiczne podstawy protekcyjnej roli produktów aktywności oksygenazyhemowej, metabolizm hemu. • Drobnocząsteczkowe układy antyoksydacyjne: glutation, biliwerdyna i bilirubina. • Ferrytyna i inne enzymy regulujące gospodarkę żelazową a stres oksydacyjny. • Biochemiczne aspekty działania tlenu węgla - cGMP i cykazyguanylowe • Syntazy tlenu azotu i tlenek azotu - mechanizm działania. • Siarkowodór - synteza i funkcje fizjologiczne. • Hipoksja - fizjologiczne i biochemiczne mechanizmy reakcji na niedobór tlenu. • Biochemiczne mechanizmy regulacji aktywności czynnika transkrypcyjnego HIF-1: rola hydroksylacji i hydroksylaz prolinowych. • Mechanizmy regulacji ekspresji genów przez stres oksydacyjny - czynnik transkrypcyjny Nrf2 • Chemoprewencja - biochemiczne aspekty aktywacji ekspresji genów antyoksydacyjnych • Rola stresu oksydacyjnego w inicjacji i rozwoju chorób: miażdżyca, cukrzyca, nowotwory - rola komórek śródbłonna • Modulacja stresu oksydacyjnego w zdrowiu i chorobie: mechanizmy działania wybranych leków, witamin i suplementów</p>	W1, W2, W3, W4, U1, K1, K2
----	--	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę: test jednokrotnego wyboru oraz pytania w formie uzupełnień, krótkie pytania otwarte, pytania prawda/fałsz. Kryteria oceny podawane są na początku zajęć. Skala ocen jest zgodna z Regulaminem Studiów UJ. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest podanie prawidłowej odpowiedzi na więcej niż 50% pytań.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zajęcia przeznaczone przede wszystkim dla studentów drugiego stopnia kierunku „Biochemia” (I rok), w kursie mogą również brać udział studenci z innych kierunków



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biologia molekularna roślin – seminarium

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.230.5cb0921cab5f3.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie z najnowszymi osiągnięciami badań molekularnych w zakresie biochemii, biotechnologii i biofizyki fotoautotrofów
C2	uświadomienie studentom roli interdyscyplinarności w badaniach molekularnych fotoautotrofów w rozwoju przemysłu, gospodarki, medycyny i innych dziedzin nauki
C3	nabycie podstaw przygotowania i zarządzania projektem badawczym opartym na biologii molekularnej fotoautotrofów, w tym prezentacji koncepcji własnych badań w tej dziedzinie
C4	uświadomienie różnic i podobieństw w technikach i metodach pracy z materiałem roślinnym
C5	uświadomienie studentom roli badań molekularnych fotoautotrofów w rozwoju przemysłu, gospodarki, medycyny i innych dziedzin nauki
C6	doskonalenie sposobów prezentacji, wyników własnych prac oraz idei i koncepcji badawczych o tematyce roślinnej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	rolę biochemii, biotechnologii i biofizyki w badaniach fotoautotrofów	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02	zaliczenie
W2	związek pomiędzy teorią a praktyką w badaniach fotoautotrofów	BCH_K2_W02	zaliczenie
W3	biologię komórki eukariotycznej i prokariotycznej fotoautotrofów, w tym budowę i funkcjonowanie najistotniejszych w fotoautotrofii struktur wewnątrzkomórkowych	BCH_K2_W03	zaliczenie
W4	zasady planowania badań fotoautotrofów z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych poznanych w trakcie studiów	BCH_K2_W12	zaliczenie
W5	sposoby pozyskiwania i rozliczania funduszy na realizację projektów naukowych i aplikacyjnych w zakresie badań na materiale roślinnym	BCH_K2_W14	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie szeroko pojętej biologii komórki, biochemii, mikrobiologii lub inżynierii genetycznej w aspekcie badań z materiałem roślinnym	BCH_K2_U01	zaliczenie
U2	wyszukiwać (także w źródłach internetowych) informacji dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień związanych z przedmiotem własnej pracy badawczej oraz ma umiejętność ich krytycznej analizy	BCH_K2_U02	zaliczenie
U3	formułować wnioski na podstawie danych literaturowych zbieranych z różnych źródeł	BCH_K2_U09	zaliczenie
U4	dyskutować na tematy biochemiczne dotyczące fotoautotrofów, zarówno w gronie specjalistów jak i osób spoza swojej dyscypliny badawczej	BCH_K2_U12	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	uzasadnienia znaczenie badań molekularnych roślin w rozwoju cywilizacyjnym	BCH_K2_K01	zaliczenie
K2	inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób w zakresie biologii molekularnej roślin	BCH_K2_K02	zaliczenie
K3	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	BCH_K2_K05	zaliczenie
K4	odróżniania wyników własnych (uzyskane przez siebie) od cudzych - szczególnie w dyskusji wyników	BCH_K2_K06	zaliczenie
K5	wykazania, że własna działalność badawcza wnosi wkład do wiedzy ogólnej z zakresu biologii molekularnej roślin	BCH_K2_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Semestr 1

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
zbieranie informacji do zadanej pracy	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
zbieranie informacji do zadanej pracy	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Tematyka obejmuje najbardziej aktualne i możliwe do realizacji zagadnienia związane z szeroko pojętą biologią eksperymentalną fotoautotrofów, ze szczególnym uwzględnieniem tych, które są lub potencjalnie mogą być realizowane na WBBiB UJ.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
2.	Barwniki i ich rola w fotoautotrofii oraz znaczenie dla heterotrofów (leki, suplementy, antyoksydanty, atraktanty).	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
3.	Molekularne mechanizmy odpowiedzi autotrofów na czynniki abiotyczne (światło, temperatura, metale ciężkie)	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
4.	Błony fotosyntetyczne ich natura, skład i właściwości	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
5.	Nietypowe mechanizmy fotosyntetycznego transportu elektronów w aparacie fotosyntetycznym	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
6.	Mechanizmy transferu energii i elektronów w kompleksach fotosyntetycznych - badania w układach modelowych	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
7.	Synteza modelowych barwników fotosyntetycznych i fotosensybilizatorów dla zastosowań w terapii fotodynamicznej- modyfikacje chlorofilu i bakteriochlorofilu	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
8.	Chlorofile jako ksenobiotyki - interakcje ze zwierzęcym i ludzkim organizmem	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
9.	Rośliny i mikroorganizmy w bioremediacji	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
10.	Identyfikacja fotoreceptorów zaangażowanych w regulację ekspresji genów	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
11.	Fototropiny	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
12.	Interakcja pomiędzy szlakami przekazu sygnału od fotoreceptorów i fitohormonów	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
13.	Ustalenie roli fosfatydyloinozytoli i jonów wapniowych w przekazie sygnału świetlnego	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
14.	Rola światła w procesie starzenia roślin	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
15.	Modele roślinne (<i>Arabidopsis thaliana</i> , <i>Phaeodactylum tricornutum</i> , <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> , <i>Synechococcus</i> sp.)	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5

16.	Biologia molekularna sinic i glonów	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
17.	Poszukiwanie biochemicznych metod stymulacji podwyższania produktywności roślin (badania o charakterze teoretyczno-aplikacyjnym)	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5
18.	Warunki syntezy metabolitów wtórnych roślin naczyniowych, sinic i porostów (taniny, bioaktywne toksyny sinicowe, polisacharydy zewnątrzkomórkowe sinic, kwasy porostowe)	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4, K5

Informacje rozszerzone

Semestr 1

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, seminarium, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	Zaliczenie otrzymują studenci, którzy: - opuścili nie więcej niż dwa zajęcia w tym jedna nieobecność musi być usprawiedliwiona - przygotowali przynajmniej jedną prezentację, pozytywnie ocenioną przez prowadzącego - uczestniczyli w dyskusjach naukowych w sposób świadczący o ich dobrym przygotowaniu merytorycznym; - przeprowadzili analizę wybranego projektu badawczego o tematyce roślinnej lub przedstawili koncepcję takiego projektu

Semestr 2

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, seminarium, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	Zaliczenie otrzymują studenci, którzy: - opuścili nie więcej niż dwa zajęcia w tym jedna nieobecność musi być usprawiedliwiona - przygotowali przynajmniej jedną prezentację, pozytywnie ocenioną przez prowadzącego - uczestniczyli w dyskusjach naukowych w sposób świadczący o ich dobrym przygotowaniu merytorycznym; - przeprowadzili analizę wybranego projektu badawczego o tematyce roślinnej lub przedstawili koncepcję takiego projektu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs dedykowany szczególnie dla osób wykonujących prace dyplomowe oparte na materiale roślinnym Nie dopuszcza się równoczesnego uczestnictwa w kursie Seminarium magisterskie z Fizjologii i Biochemii Roślin

Biologia strukturalna błon
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.5cac67be8e9bd.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z biologii błon w zakresie obejmującym strukturę i dynamikę jej podstawowych składników (lipidów i białek)
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badawczymi stosowanymi w badaniach błon modelowych i biologicznych
C3	Zapoznanie studentów z metodyką przygotowania materiału do badań, wykonaniem doświadczenia oraz metodami analizy danych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna budowę chemiczną składników błon biologicznych oraz ich przestrzenną organizację	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	rozumie mechanizmy zależności pomiędzy strukturą białeczek budujących błonę a ich funkcją	BCH_K2_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	zna nowoczesne metody umożliwiające badanie błon biologicznych i procesów biochemicznych w nich zachodzących	BCH_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zna i stosuje modele błon biologicznych oraz zaawansowane techniki ich badania	BCH_K2_U01	zaliczenie
U2	potrafi obsługiwać specjalistyczną aparaturę pod opieką doświadczonego pracownika naukowego	BCH_K2_U06	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować w grupie i zadbać o bezpieczeństwo swoje i innych członków grupy podczas wykonywania doświadczenia	BCH_K2_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie raportu	25	
przygotowanie do egzaminu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historia badań nad błonami biologicznymi <ul style="list-style-type: none"> - koncepcje nt budowy błon biologicznych - rozwój metod badania błon 2. Podstawowe funkcje błon – plazmatycznej i pozostałych wewnątrzkomórkowych 3. Własności błon – polarność, płynność (lepkość), ruchliwość cząsteczek (rodzaje ruchów), asymetria błon, anizotropia własności 4. Modele błon - liposomy, micelle, bicelle, błony zorientowane 5. Metody badania błon 6. Lipidy jako podstawowy składnik błon 7. Cholesterol jako modyfikator błon 8. Domenowa struktura błon 9. Białka błonowe jako drugi podstawowy składnik błon 10. Karotenoidy jako modyfikatory błon 11. Różnice w strukturze i składzie między różnymi błonami w komórce 12. Zmiany w strukturze błon pod wpływem różnych czynników 13. Transport tlenu i NO w błonach <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie płynności błon metodą ERP i znakowania spinowego 2. Wysokorozdzielcze obrazowanie błon 3. Określanie stopnia peroksydacji lipidów w błonach o różnym ładunku metodą FOX-2 4. Dżdżownicze białka porotwórcze 5. Modelowanie oddziaływań lipid-lipid metodą symulacji dynamiki molekularnej 6. Izolacja tratw z błon modelowych metodą ekstrakcji w Tritonie X100 	W1, W2, W3, U1, U2, K1
----	---	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	obecność na wszystkich ćwiczeniach
ćwiczenia	zaliczenie	przygotowanie sprawozdań z wszystkich ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biochemia, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa

Genetyka molekularna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.5ca75696da04b.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Poznanie budowy i właściwości kwasów nukleinowych oraz mechanizmów syntezy, naprawy i rekombinacji DNA, mechanizmów kontroli potranskrypcyjnej ekspresji genów (składanie mRNA, redagowanie, degradacja i interferencja RNA), procesu translacji, budowy genomów i podstawowych metod ich badania oraz molekularnych podstawy dziedziczenia. Ponadto, zapoznanie się z technologiami rekombinacji DNA (PCR, sekwencjonowanie DNA, klonowanie DNA, hybrydyzacja kwasów nukleinowych, technologia macierzy i mikromacierzy DNA, PCR w czasie rzeczywistym, technologia iRNA), klonowania zwierząt oraz podstaw genetyki molekularnej człowieka (choroby genetyczne, terapia genowa). Nabycie praktycznej znajomości metod izolacji i oczyszczania kwasów nukleinowych, w tym izolacji plazmidowego DNA, technik transformacji bakterii wybranymi plazmidami, umiejętności przeprowadzania elektroforetycznego rozdzielania RNA i DNA oraz reakcji łańcuchowej polimerazy - PCR i posługiwania się enzymami restrykcyjnymi.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	budowę i właściwości kwasów nukleinowych oraz mechanizmy syntezy, naprawy i rekombinacji DNA, mechanizmy kontroli potranskrypcyjnej ekspresji genów (składanie mRNA, redagowanie, degradacja i interferencja RNA), proces translacji, budowę genomów i podstawowe metody ich badania oraz molekularne podstawy dziedziczenia, zna technologie rekombinacji DNA (PCR, sekwencjonowanie DNA, klonowanie DNA, hybrydyzacja kwasów nukleinowych, technologia macierzy i mikromacierzy DNA, PCR w czasie rzeczywistym, technologia iRNA), klonowanie zwierząt oraz podstawy genetyki molekularnej człowieka (choroby genetyczne, terapia genowa)	BCH_K2_W04, BCH_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przedstawić budowę kwasów nukleinowych i ich biologię. Wie jakie metody stosuje się w badaniu procesów genetycznych	BCH_K2_U01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	korzystać z dostępnych źródeł informacji i czyta ze zrozumieniem w celu przygotowania się do zaliczenia kursu.	BCH_K2_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U3	posługiwać się metodami izolacji i oczyszczania kwasów nukleinowych, w tym izolacji plazmidowego DNA, technik transformacji bakterii wybranymi plazmidami, potrafi przeprowadzić elektroforetyczny rozdział RNA i DNA, potrafi posługiwać się enzymami restrykcyjnymi, potrafi przeprowadzić reakcję łańcuchową polimerazy.	BCH_K2_U01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U4	analizować i ocenić przebieg ćwiczenia i uzyskane wyniki oraz przygotować raport z ćwiczeń.	BCH_K2_U08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wobec ciągłego aktualizowania się wiedzy w zakresie przedmiotu student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się.	BCH_K2_K01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
K2	współpracy (w grupach 2-osobowych) w celu wykonania ćwiczenia w oparciu o instrukcję i pod nadzorem prowadzącego	BCH_K2_K02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30
przygotowanie do ćwiczeń	30

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykłady (30 g.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa DNA i chromosomów -2 godz. 2. Transkrypcja genów - 4 godz. 3. Translacja - 2 godz. 4. Replikacja DNA - 2 godz. 5. Regulacja ekspresji genów u Prokaryota i Eukaryota - 4 godz. 6. Genomy prokariotyczne - 1 godz. 7. Genom człowieka - 1 godz. 8. Mutacje DNA i naprawa DNA - 2 godz. 9. Rekombinacja DNA - 2 godz. 10. Technologia rekombinacji DNA (PCR, sekwencjonowanie DNA, klonowanie DNA, hybrydyzacja kwasów nukleinowych, technologia macierzy i mikromacierzy DNA, PCR w czasie rzeczywistym, technologia iRNA) - 6 godz. 11. Klonowanie zwierząt - 2 godz. 12. Genetyka człowieka (choroby genetyczne, terapia genowa) - 2 godz. <p>Ćwiczenia (30 g.) Metody izolacji i oczyszczania kwasów nukleinowych. Elektroforetyczny rozdział RNA i DNA. Izolacja plazmidowego DNA. Enzymy restrykcyjne. Transformacja bakterii wybranymi plazmidami. Wektory pro- i eukariotyczne. PCR- reakcja łańcuchowa polimerazy.</p>	W1, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń. Zaliczenie pisemne jest możliwe po uzyskaniu co najmniej 50% punktów.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie ćwiczeń - wykonanie ćwiczeń oraz pozytywna ocena z trzech sprawdzianów pisemnych, zaliczenie sprawozdań. Oceną końcową z ćwiczeń jest średnia z ocen ze sprawdzianów piusemnych. Dopuszczalna jest jedna nieobecność na ćwiczeniach usprawiedliwiona zwolnieniem lekarskim.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs biochemii



Mechanizmy regulacji ekspresji genów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.5cb0921c430f8.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z mechanizmami regulacji ekspresji genów w organizmach eukariotycznych. Nauczenie studentów samodzielnego zdobywania wiedzy na temat najnowszych osiągnięć biologii i genetyki molekularnej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe i specjalistyczne pojęcia związane z mechanizmami regulującymi ekspresję genów	BCH_K2_W01, BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne

W2	najważniejsze techniki badania regulacji ekspresji genów	BCH_K2_W05	zaliczenie pisemne
W3	prawidłową terminologię naukowo-techniczną w zakresie przedmiotu w języku polskim i angielskim	BCH_K2_W09	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystać aktualną literaturę naukową związaną z mechanizmami regulacji ekspresji genów w języku polskim i w języku angielskim	BCH_K2_U02	zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego aktualizowania się wiedzy w zakresie przedmiotu; student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się	BCH_K2_K01	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
przygotowanie do sprawdzianu	32	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Kontrola transkrypcyjna ekspresji genów (białka regulatorowe; krótkie sekwencje DNA jako podstawowe składniki genetycznych przełączników; kontrola kombinatoryjna transkrypcji; główne czynniki transkrypcyjne; kontrola genów na odległość - wzmacniacze; regulacja ekspresji genów przez chromatynę). Rola jąderka w transkrypcji. Powiązania transkrypcji z innymi procesami jądrowymi. Kontrola potranskrypcyjna ekspresji genów (przedwczesne zakończenie transkrypcji; alternatywy splicing, kontrola powstawania końca 3' i dodawania poli(A); kontrola transportu do cytoplazmy; kontrola lokalizacji transkryptów w cytoplazmie; redagowanie RNA; kontrola zapoczątkowania translacji; regulacja degradacji RNA oraz ponowne kodowanie translacji). Regulacja transkrypcji przez cykl komórkowy. Regulacja ekspresji genów w rozwoju embrionalnym owadów i wyższych organizmów. Regulacja ekspresji genów w nowotworach. Strategie transkrypcji wirusowej na przykładzie Poxwirusów. Metody badania regulacji ekspresji genów (Northern blotting; Western blotting; RT-PCR; system transkrypcji in vitro; macierze i mikromacierze DNA; inhibitorowy RNA - interferencja RNA; DNA footprinting; test opóźnienia w żelu jako metoda badania wiązania białek z DNA).	W1, W2, W3, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z pisemnego zaliczenia

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs z podstaw genetyki molekularnej i biochemii komórkowej.

Melanina i komórki upigmentowane

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5cb589105b904.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0510Nauki biologiczne i powiązane nieokreślone dalej</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	• Student będzie samodzielnie poszerzał wiedzę na temat biologii komórek upigmentowanych i czerniaka
C2	• Student poprawnie zdefiniuje i scharakteryzuje melaninę i jej powstawanie w układach biologicznych
C3	• Student potrafi rozpoznać i zmierzyć poziom melanizacji - odpowiednio dobrać metodę pomiarową
C4	• Student nabeździe umiejętność podania podstawowych zagrożeń ze strony czerniaka oraz podać istotne związki pomiędzy powstawaniem tego nowotworu a cechami melaniny.
C5	• Student udoskonali umiejętność systematyzacji i archiwizacji własnej wiedzy poprzez sporządzanie map myśli.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	• Zna najnowsze osiągnięcia nauki w zakresie roli i powstawania melanin w układach żywych i jako molekularnego „odciska palca” zjawiska życia	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03, BCH_K2_W04	analiza map myśli
W2	zna najnowsze i najważniejsze aspekty wiedzy na temat zagrożenia i terapii czerniaka złośliwego	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02	analiza map myśli
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi zaproponować metody detekcji i pomiaru ilościowego melanin	BCH_K2_U01, BCH_K2_U02	analiza map myśli
U2	• Potrafi usystematyzować i zarchiwizować swą wiedzę poprzez narzędzie mapy myśli	BCH_K2_U03, BCH_K2_U08	analiza map myśli
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	• Ma krytyczny i negatywny stosunek do teorii rasistowskich opartych na kolorze skóry.	BCH_K2_K01, BCH_K2_K05	analiza map myśli
K2	• potrafi pracować indywidualnie; umie oszacować czas potrzebny na realizację podjętego zadania; umie terminowo wykonać zaplanowane zadania	BCH_K2_K01, BCH_K2_K03	analiza map myśli

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>1. Wstęp - charakterystyka melanin: definicja, podział, podstawowe cechy chemiczne i fizyczne,</p> <p>2. Tyrozynaza</p> <p>3. Chemia chinonów jako podstawa biosyntezy melanin. Przełączanie Eu- i feomelanogenezy</p> <p>4. Genetyczna regulacja biosyntezy melanin – ścieżki sygnałowe, regulacja ekspresji tyrozynazy i innych białek związanych z melanogenezą, mutacje</p> <p>5. Hormonalna regulacja melanogenezy – Hormony zaangażowane, POMC, MSH, receptory Mc, aktywacja szlaków sygnałowych,</p> <p>6. Melanosomy – ultrastruktura, biosynteza i transfer do komórek targetowych</p> <p>7. Tkanki i narządy upigmentowane oraz macierzyste – grzebień nerwowy, melanocyty i ich embriogeneza, komórki macierzyste melanocytów mieszka włosowego, skóra, mózg i opony miękkie, ucho środkowe i wewnętrzne, narządy wewnętrzne, śledziona</p> <p>8. Biologia i genetyka molekularna czerniaka. Mutacje w genach czynników transkrypcyjnych, uszkodzenie aparatu melanogenetycznego (nieprawidłowości w budowie melanosomów), typologia, terapia, czynniki ryzyka, rola melanin</p> <p>9. Melanina jako czynnik wirulencji – operony melanogenetyczne, geny melanogenetyczne u mikroorganizmów pro- i eukariotycznych, melanina w patogenezie</p> <p>10. Ewolucja melanogenezy: melanina w różnych jednostkach taksonomicznych organizmów żywych i w środowisku (humus glebowy), ewolucja – melanina jako adaptacja, rzut oka w przyszłość.</p>	W1, W2, U1, U2, K1, K2
----	--	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Przygotowanie i analiza map myśli, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	analiza map myśli	<p>Zaliczenie przedmiotu uzyskuje student, który otrzymał łącznie co najmniej 20 p. z możliwych 40 Punkty można dostać za: • 10 map myśli ogłaszanych każdorazowo po zakończeniu danej grupy tematycznej, wartych 3p. każda, pod warunkiem przysłania jej w terminie podanym każdorazowo (tydzień od ogłoszenia), za pośrednictwem platformy e-learningowej • Zbiorczą mapę myśli z całego kursu, wartą 10p., przesyłaną po zakończeniu kursu • Mapy mają być sporządzone samodzielnie, na podstawie treści wykładów, z wykorzystaniem materiałów zamieszczanych na platformie.</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak wymagań wstępnych, choć wskazane zaliczenie kursów z biochemii, genetyki molekularnej i mikrobiologii



Molekularne mechanizmy oddziaływania patogen-gospodarz
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.5cb0921c5cd3c.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy z mikrobiologii w zakresie obejmującym molekularne mechanizmy wirulencji patogenów, sposobów inaktywacji układu immunologicznego oraz etiologii chorób infekcyjnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną w zakresie mikrobiologii i immunologii chorób infekcyjnych, gdyż: - zna mechanizmy działania czynników wirulencji drobnoustrojów - rozumie etiologię septycznych stanów zapalnych i chorób autoimmunologicznych o etiologii infekcyjnej - zna rolę i elementy składowe flory komensalnej człowieka - rozumie strategie bakteryjne zmierzające do inaktywacji mechanizmów obronnych gospodarza	BCH_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik badawczych, które są stosowane w analizie rozwoju chorób infekcyjnych istotnych dla realizacji projektu badawczego, prowadzonego w ramach pracy magisterskiej	BCH_K2_W08	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystywać literaturę naukową w języku polskim i angielskim z zakresu mikrobiologii chorób infekcyjnych	BCH_K2_U02	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej	BCH_K2_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	główna przyczyna wzrostu prevalencji chorób infekcyjnych	W1, W2, U1, K1
2.	nowe i powracające infekcje;	W1, W2, U1, K1
3.	mechanizmy obronne układu immunologicznego - układ odporności wrodzonej i nabytej	W1, W2, U1, K1
4.	czynniki wirulencji - podział, budowa, mechanizmy działania;	W1, W2, U1, K1

5.	strategie bakteryjne zmierzające do inaktywacji mechanizmów obronnych gospodarza	W1, W2, U1, K1
6.	patogeny wewnątrzkomórkowe	W1, W2, U1, K1
7.	mikrobiom	W1, W2, U1, K1
8.	metody badawcze stosowane w analizie podstaw molekularnych rozwoju chorób infekcyjnych	W1, W2, U1, K1
9.	rola infekcji w rozwoju schorzeń autoimmunologicznych	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	zaliczenie obejmuje pytania testowe oraz opisowe

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursów: Mikrobiologia ogólna, Biochemia ogólna



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Praktikum z zaawansowanych metod analizy statystycznej dla biochemików

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.5cb0921d0aa09.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0542Statystyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z zasadami wnioskowania statystycznego stosowanymi w interpretacji wyników eksperymentów biochemicznych.
C2	Wyrobienie umiejętności prawidłowego wyboru metody statystycznej do analizy danych w różnych typach doświadczeń.
C3	Wdrożenie do stosowania oprogramowania specjalistycznego w zakresie metod statystycznych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna założenia, cele i ograniczenia zastosowania metod statystycznych w interpretacji wyników eksperymentów i oceny ich istotności statystycznej	BCH_K2_W06	zaliczenie pisemne
W2	student zna wybrane zagadnienia wnioskowania statystycznego na poziomie umożliwiającym samodzielne opracowywanie wyników własnej pracy doświadczalnej	BCH_K2_W06	zaliczenie pisemne
W3	student rozumie pojęcie modelu matematycznego, procesu „fitowania” oraz orientuje się w sposobach weryfikacji jakości dopasowania funkcji do danych.	BCH_K2_W06	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wybrać właściwe metody analizy statystycznej do opracowania swoich danych,	BCH_K2_U07	raport
U2	student wykonuje potrzebne obliczenia i poprawnie zinterpretować wyliczone parametry statystyczne	BCH_K2_U08	raport
U3	student posługuje się oprogramowaniem komputerowym umożliwiającym przeprowadzenie analiz wyników badań	BCH_K2_U07	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie potrzebę zapoznawania się ze aktualnymi standardami analizy statystycznej w swojej dziedzinie, ma obiektywny i krytyczny stosunek do rezultatów analizy statystycznej wyników doświadczalnych,	BCH_K2_K06	zaliczenie
K2	samodzielnie i terminowo przygotowuje podjęte przez siebie zadania	BCH_K2_K03	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	30
przygotowanie raportu	20
przygotowanie do ćwiczeń	5
przygotowanie do sprawdzianu	10
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	15
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90
	ECTS 3.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Metody wstępnej oceny jakości i rozkładu danych do analizy (histogramy, parametry statystyki opisowej, „statystyki odporne”, normalność rozkładu danych, obecność danych odstających, wykresy zmienności). 2. Statystyczna ocena niepewności wyniku dla pomiarów bezpośrednich (typu A i typu B według klasyfikacji konwencji GUM) oraz wyników złożonych (prawa propagacji niepewności). Rodzaje graficznej prezentacji niepewności średniej na wykresie. 3. Estymacja punktowa i przedziałowa- określanie przedziałów ufności i ich zastosowanie w procesie wnioskowania o różnicach między grupami danych.	W1, W2, U2, K2
2.	4. Badanie i wyjaśnianie zależności między danymi (miary korelacji; istotność współczynnika korelacji, wykresy Blanda-Altmana) 5. Liniowe i nieliniowe modele regresji- w tym zastosowanie metod najmniejszych kwadratów w przypadku dopasowania funkcji nieliniowych do danych empirycznych (np. fitowanie funkcji wykładniczych do zmierzonych sygnałów). Ocena jakości fitu.	W3, U2, U3
3.	6. Schemat procedury testowania (w szczególności NHST- „null hypothesis significance testing”). Parametryczne i nieparametryczne testy statystyczne- założenia, definicje statystyk testowych, poziom istotności, moc. 7. Dobór właściwego testu do analizowanego zagadnienia, ocena prawdopodobieństwa wystąpienia błędu wnioskowania w testowaniu hipotez. 8. Analiza danych kategoryalnych (testy chi-kwadrat, McNemary)	W2, U1, K1
4.	9. Jedno- i dwuczynnikowa analiza wariancji- założenia, testowanie „post-hoc”. 10. Test Kruskalla-Wallisa 11. Anova dla powtarzanych pomiarów	W1, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Zajęcia w trybie zdalnym na platformie MS Teams. Praca z programem Statistica., konsultacje, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, raport, zaliczenie	<p>Warunkiem dopuszczenia do testu końcowego jest systematyczny udział w zajęciach prowadzonych w trybie zdalnym oraz zaliczenie zadanych prac domowych. Do każdego bloku tematycznego zadawane są bieżące zadania domowe do wykonania i przedłożenia za pośrednictwem MSTeams. Student zobowiązany jest terminowo wykonać zadanie przed kolejnymi zajęciami. W trakcie kursu student przygotowuje indywidualnie 3 pisemne raporty będące opracowaniem złożonego zagadnienia z zakresu analizy danych doświadczalnych. Każdy z tych raportów oddzielnie musi uzyskać pozytywną ocenę. Wymagana jest obecność na ćwiczeniach, liczba zajęć opuszczonych z usprawiedliwionych przyczyn nie może przekroczyć 2. Zaliczeniowy sprawdzian pisemny odbywa się w trybie stacjonarnym, po zakończeniu zajęć. Sprawdzenie składa się z pytań testowych i pytań otwartych ; sprawdza wiedzę teoretyczną w zakresie omawianych na zajęciach procedur statystycznych. Końcowa ocena na zaliczenie wynika z 4 składowych: • Ocena frekwencji i zaangażowania na zajęciach -waga 10%) • Łączna ocena za bieżące zadania e-learningowe -waga 25% • Łączna ocena za raporty pisemne- waga 30% • Ocena za test zaliczeniowy -waga 35%</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs z zakresu podstaw statystyki



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Principles of molecular bioenergetics

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.210.5cac67bdc5c38.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami i molekularnym podłożem procesów przekształcania energii w żywych komórkach oraz znaczenia procesów bioenergetycznych w utrzymaniu homeostazy na poziomie komórki i organizmu.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe mechanizmy i fizjologiczne aspekty związane z przekształcaniem energii przez żywe organizmy. Rozumie zjawiska związane z przeniesieniem protonów i transferem elektronów przez kompleksy białkowe. Posiada znajomość molekularnych mechanizmów działania mitochondrialnego łańcucha oddechowego oraz fotosyntetycznego. Posiada znajomość procesów opartych o reakcje redoks w żywych organizmach oraz zna ich rolę w utrzymaniu homeostazy komórki.	BCH_K2_W03, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05, BCH_K2_W09	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	opisać działanie mitochondrialnych i fotosyntetycznych kompleksów białkowych i innych białek oksydacyjno-redukcyjnych na poziomie molekularnym.	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U09	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowanie do egzaminu	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Kurs poświęcony jest najnowszym poglądom na temat molekularnych mechanizmów działania białkowych kompleksów oddechowych i fotosyntetycznych.</p> <p>W ramach kursu omówione zostaną takie zagadnienia jak:</p> <p>(a) związek między strukturą a funkcją białek redoks; (b) regulacja potencjału oksydacyjno-redukcyjnego białek; (c) dynamika konformacyjna domen katalitycznych i miejsc wiążących centra redoks; (d) mechanizmy oddziaływań między białkami/domenami białkowymi w obrębie i poza błoną bioenergetyczną; (e) mechanizmy przenoszenia elektronów i pompowania protonów w złożonych kompleksach białkowych; (f) kinetyka, kierunkowość i regulacja reakcji bioenergetycznych; (g) biogeneza i różnorodność ewolucyjna białek redoks. Szczegółowo dyskutowane będą układy transportu elektronów bakterii fotosyntetyzujących (centrum reakcji, cytochrom bc1), które ze względu na podatność na manipulacje genetyczne i wzbudzanie światłem, stanowią niezwykle użyteczny model biologiczny wykorzystywany we współczesnej bioenergetyce molekularnej.</p> <p>Na kursie omówione również zostaną aspekty medycyny mitochondrialnej i ewolucyjnej, oraz rola mitochondriów w utrzymaniu homeostazy komórkowej i produkcji reaktywnych form tlenu.</p>	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie pozytywnej oceny przedstawionego eseju, przygotowanego w j. angielskim na zadany temat.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstawowych zagadnień biologii komórki i biochemii, znajomość jęz. angielskiego na poziomie umożliwiającym zrozumienie wykładowcy oraz przyswojenie tekstu naukowego z dziedziny nauk przyrodniczych



Types of cell death and their biological significance

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.1583914304.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 18	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy na temat istoty i cech różnych typów śmierci komórkowej oraz ich biologicznego znaczenia
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	cechy i mechanizmy różnych typów śmierci komórek (apoptozy, nekrozy, nekroptozy, autofagii itd.) i rozumie ich biologiczne znaczenie	BCH_K2_W01, BCH_K2_W04	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyszukać informacje w dostępnych źródłach i czyta ze zrozumieniem materiały źródłowe	BCH_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	rozwiązać problemy dotyczące omawianych zagadnień przygotowane przez prowadzącego lub wynikające z dyskusji ze studentami	BCH_K2_U09, BCH_K2_U12	zaliczenie na ocenę
U3	przygotować prezentację na temat wybranego zagadnienia	BCH_K2_U11	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	odpowiedzi na pytania zadane przez innych odnośnie przygotowanej prezentacji	BCH_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K2	aktywnego uczestnictwa w dyskusjach poruszających tematy omawiane w przygotowanych prezentacjach	BCH_K2_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	18	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
przygotowanie do zajęć	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 53	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Pierwsze spotkanie jest przeznaczone na prezentację wstępną o typach śmierci komórkowej i uzgodnienie kolejności wystąpień studentów. Kolejne spotkania mają charakter konwersatoriów. Celem zajęć jest zapoznanie studentów z istotą i cechami różnych typów śmierci komórkowej (apoptozą, nekrozą, nekroptozą, autofagią, pyroptozą, katastrofą mitotyczną itp.) i biologicznym znaczeniem tych typów śmierci (w prawidłowych i nowotworowych komórkach oraz patogenezie chorób). Jednocześnie zostaną zaprezentowane molekularne mechanizmy różnych typów śmierci. Dodatkowo omówiona będzie sieć powiązań między różnymi typami śmierci i jej konsekwencje (aktywacja układu immunologicznego i sygnały generowane przez umierające komórki). Omówione zostaną także metody detekcji poszczególnych typów śmierci.	W1, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Metody podające (wykorzystane przez prowadzącego kurs): objaśnienie/wyjaśnienie i praca nad terminologią dotyczącą zagadnienia. Metody problemowe (stosowane przez studentów): wyjaśnienie i rozwiązywanie problemów związanych z danym zagadnieniem., rozwiązywanie zadań, dyskusja, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Studenci są oceniani w sposób ciągły na podstawie przygotowanych przez nich prezentacji na wybrane tematy, zaproponowane przez prowadzącego. Oceniane jest dostosowanie się do wymagań dotyczących sposobu wykonania prezentacji, określonych przez prowadzącego zajęcia. Wystawiana jest ocena, która odzwierciedla zrozumienie tematu prezentacji oraz jej zawartość i efekt końcowy wystąpienia. Metody kształtujące dla oceny ciągłej to: - bieżąca ocena i ewentualna korekta przygotowanych prezentacji na wybrany temat; - dyskusja oceniająca po przedstawieniu prezentacji. Ocena końcowa z kursu stanowi średnią ocenę uzyskaną z prezentacji przygotowanych przez studenta. Dodatkowe kryteria oceny to uczestnictwo i aktywność na zajęciach. Tylko jedna nieobecność na zajęciach jest możliwa i musi być usprawiedliwiona zwolnieniem lekarskim.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Udział w konwersatoriach jest obowiązkowy. Dopuszczalna jest jedna nieobecność na zajęciach usprawiedliwiona zwolnieniem lekarskim. Wymagania wstępne: kursy tożsame z kursami tj. biologią molekularną lub biotechnologią molekularną lub genetyką molekularną.



Biochemia kwasów nukleinowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5cb0921d78d6f.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 10, ćwiczenia: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem tych zajęć jest: -poznanie modyfikacji DNA/RNA oraz białek histonowych mających wpływ na aktywność chromatyny -uzyskanie wiedzy przez studentów o białkach oddziałujących z DNA/RNA -poznanie podstawowych metod biologii molekularnej wykorzystujących matryce DNA/RNA - sekwencjonowanie, różne formy PCR - przygotowanie studentów do wykonania prostych eksperymentów z wykorzystaniem DNA/RNA - analiza sekwencjonowania, reakcja PCR - analiza płci/analiza mutacji/diagnostyka molekularna, analiza ekspresji genów - Q-RT-PCR
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	- podstawowe zagadnienia z biochemii strukturalnej kwasów nukleinowych, przepływu informacji genetycznej	BCH_K2_W02, BCH_K2_W04, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	- zna najważniejsze instrumentalne metody analizy kwasów nukleinowych	BCH_K2_W02, BCH_K2_W03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej, niezbędną do stosowania współczesnych narzędzi biotechnologii	BCH_K2_W02, BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, prezentacja
W4	zna metodologię pracy doświadczalnej a także konkretne metody i techniki badawcze, takie jak PCR, PCR w czasie rzeczywistym	BCH_K2_W02, BCH_K2_W03, BCH_K2_W06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	- stosować podstawowe techniki analizy DNA i RNA	BCH_K2_U01, BCH_K2_U02, BCH_K2_U07	zaliczenie pisemne
U2	- potrafi obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach do analizy DNA i RNA	BCH_K2_U01, BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U07	zaliczenie pisemne
U3	potrafi przygotować i przedstawić prezentację, dotyczącą zagadnień z zakresu biochemii kwasów nukleinowych i dyscyplin pokrewnych	BCH_K2_U01, BCH_K2_U07	zaliczenie pisemne, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	- rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej, jest świadom możliwości podejmowania studiów II i III stopnia oraz studiów podyplomowych	BCH_K2_K01, BCH_K2_K05	zaliczenie pisemne, prezentacja
K2	- jest świadomy, że biotechnologia niesie za sobą dylematy bioetyczne i jest przygotowany na ich dostrzeganie i konieczność samodzielnego ich rozstrzygnięcia (K_K03; Bch2_K_K07)	BCH_K2_K01, BCH_K2_K05	zaliczenie pisemne
K3	- wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt, oraz poszanowanie pracy własnej i innych	BCH_K2_K01, BCH_K2_K05	zaliczenie pisemne
K4	- jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BCH_K2_K01, BCH_K2_K05	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	10
ćwiczenia	20
przygotowanie do egzaminu	20
przygotowanie do ćwiczeń	10
przygotowanie do sprawdzianu	15

przeprowadzenie badań literaturowych	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Strategia sekwencjonowania genomu człowieka, struktura i właściwości kwasów nukleinowych; struktura chromosomów prokariotycznych i eukariotycznych; modyfikacje histonów; białka HMG i ich modyfikacje, oddziaływanie kwasów nukleinowych z białkami; metody badania oddziaływania białek z DNA, reakcja PCR, PCR w czasie rzeczywistym, modyfikacje reakcji PCR (podstawowa PCR, Q-RT-PCR, TAS-PCR, NASBA-PCR; LCR-PCR); metody sekwencjonowania DNA (metoda Maxama i Gilberta, Sangera, pirosekwencjonowanie).	W1, W3, U3, K1, K2
2.	Zajęcia laboratoryjne: 1. Sekwencjonowanie DNA i synteza oligonukleotydów Izolacja DNA z kropli krwi; omówienie metod sekwencjonowania oraz analiza żeli sekwencyjnych; omówienie metody syntezy oligonukleotydów; Sekwencjonowanie i analiza mutacji charakterystycznej dla ceroidolipofuscynozy neuronalnej typu 2. 2. Analiza polimorfizmu DNA Wykonanie PCR z wykorzystaniem DNA chorego na dystrofię miotoniczną; gen DMPK - polimorfizm sekwencji mikrosatelitarnych; Wykonanie PCR z wykorzystaniem DNA uczestników kursu; gen ACE - polimorfizm insercyjno-delecyjny. Omówienie polimorfizmu punktowego, polimorfizmu sekwencji powtórzonych oraz polimorfizmu insercyjno-delecyjnego. 3. PCR w czasie rzeczywistym Wykonanie PCR w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem komórek stymulowanych cytokiną prozapalną oraz komórek stabilnie transfekowanych konstruktem z nadekspresją określonego genu. Omówienie stosowania PCR w czasie rzeczywistym w diagnostyce molekularnej (zmiany poziomu ekspresji pod wpływem stymulantów, poziom ekspresji w zależności od polimorfizmu genetycznego, oznaczanie GMO)	W2, W4, U1, U2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwencjonalny, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, prezentacja	zaliczenie pisemne - odpowiedzi na 8-10 pytań z tematyki prezentowanej na wykładzie
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	pisemne zaliczenie - odpowiedź na 3 pytania związane z tematem ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

zalecane wcześniejsze zaliczenie kursu Biochemia



Biotechnologiczne metody produkcji paliw
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5cb093dd98229.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20, ćwiczenia: 14, konwersatorium: 6	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z podstawowymi i zaawansowanymi aspektami nowoczesnych badań nad produkcją biopaliw oraz z wybranymi metodami i technikami wykorzystywanymi w tego typu badaniach.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	problematykę produkcji biopaliw	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03	zaliczenie pisemne, prezentacja, zaliczenie

W2	podstawowe i zaawansowane metody stosowane w badaniach nad produkcją biopaliw	BCH_K2_W05	zaliczenie pisemne, raport, wyniki badań
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	krytyczna analiza literatury dotyczącej nowoczesnych badań nad produkcją biopaliw	BCH_K2_U01, BCH_K2_U02	zaliczenie pisemne, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
ćwiczenia	14	
konwersatorium	6	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 40	ECTS 1.5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Poszczególne tematy obejmują: metody produkcji etanolu i biodiesla; metody syntezy biowodoru przez mikroorganizmy fotosyntetyzujące (bezpośrednia i pośrednia biofotoliza); fotofermentacja i fermentacja ciemna; struktura i aktywność hydrogenaz i nitrogenaz, mechanizm syntezy biowodoru; alternatywne i zintegrowane systemy produkcji wodoru; produkcja biopaliw i energii z odpadów organicznych; przykłady badań podstawowych nad produkcją biopaliw.	W1, W2, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	co najmniej 50% punktów z zaliczenia
ćwiczenia	raport, wyniki badań	dostarczenie pełnych raportów
konwersatorium	prezentacja, zaliczenie	aktywny udział i prezentacja

Wymagania wstępne i dodatkowe

sugerowana znajomość podstaw biochemii i mikrobiologii

Filogenetyka molekularna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5cac67bdae952.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów: • z metodami współczesnej filogenetyki molekularnej, • ze strategiami konstruowania ukorzenionych i nieukorzenionych drzew filogenetycznych za pomocą różnych, specjalistycznych programów komputerowych, • z aktualnymi wyzwaniami współczesnej filogenetyki, • ze znaczeniem filogenetyki molekularnej w naukach przyrodniczych i medycznych
C2	Nabycie przez studentów umiejętności: • przeszukiwania baz danych sekwencji i oceny ich przydatności w badaniach filogenetycznych, • krytycznej analizy uzyskanych wyników różnymi metodami statystycznymi, • praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w naukach przyrodniczych i medycznych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień molekularnej analizy filogenetycznej w badaniach układów biologicznych na poziomie molekularnym i systemowym, z uwzględnieniem roli bioinformatyki, biofizyki biochemii i biotechnologii []	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne
W2	posiada aktualną wiedzę na temat narzędzi bioinformatycznych pozwalających na analizę i badania sekwencji i powiązań filogenetycznych	BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne
W3	zna metody przetwarzania i analizy danych różnego rodzaju; w szczególności danych generowanych w naukach biomedycznych jak np. sekwencje nukleotydowe, sekwencje aminokwasowe	BCH_K2_W05, BCH_K2_W12	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi przeprowadzić analizę danych biologicznych z wykorzystaniem specjalistycznych pakietów oprogramowania oraz serwisów internetowych dedykowanych zastosowaniom bioinformatycznym	BCH_K2_U01	zaliczenie na ocenę, raport
U2	wykorzystuje odpowiednie narzędzia bioinformatyczne do wyznaczania odległości ewolucyjnych między sekwencjami, konstrukcji drzew filogenetycznych	BCH_K2_U04	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę i rolę modelowania w badaniach naukowych z dziedziny nauk przyrodniczych, a w szczególności z bioinformatyki, biofizyki, biochemii i biotechnologii	BCH_K2_K02	raport
K2	rozumie konieczność doskonalenia kompetencji zawodowych i ciągłego zapoznawania się z postępem wiedzy i odkryciami naukowymi z dziedziny nauk przyrodniczych, a w szczególności bioinformatyki, biofizyki i nauk pokrewnych	BCH_K2_K01, BCH_K2_K03	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
ćwiczenia	15
przygotowanie do ćwiczeń	10
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	6
przygotowanie do sprawdzianu	5
poznanie terminologii obcojęzycznej	10
przygotowanie do egzaminu	10

studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
rozwiązywanie zadań problemowych	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	4	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	- wstęp do filogenetyki molekularnej, wyjaśnienie podstawowych pojęć i zagadnień; - teoretyczne podstawy dziedziczenia ze szczególnym uwzględnieniem horyzontalnego transferu genów i jego konsekwencji w analizie filogenetycznej;	W1, K1
2.	- sekwencje nukleotydowe i aminokwasowe w analizie filogenetycznej; - uzyskiwanie i przyrównywanie sekwencji kodujących i niekodujących	W3, U1, K1, K2
3.	- najważniejsze metody konstruowania drzew filogenetycznych; - szacowanie wiarygodności drzew filogenetycznych;	W2, W3, U1, U2, K2
4.	- molekularna analiza filogenetyczna, jako narzędzie pracy w biologii molekularnej, biochemii i biotechnologii;	W1, K1, K2
5.	- nauka obsługi najpopularniejszych programów do analizy filogenetycznej; - zegar filogenetyczny i odtwarzanie sekwencji ancestralnych;	U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, burza mózgów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, grywalizacja, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Uzyskanie co najmniej 60% punktów ze sprawdzianu końcowego obejmującego zadania problemowe i zagadnienia teoretyczne.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, raport	1. Obecność na wszystkich ćwiczeniach. 2. Uzyskanie co najmniej 60% punktów w trakcie kursu (sprawozdania i sprawdziany).

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność w zajęciach jest obowiązkowa



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Komunikacja międzykomórkowa Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5cac67be67915.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozszerzenie wiedzy nt. mediatorów komunikacji międzykomórkowej w organizmach wielokomórkowych Rozszerzenie wiedzy nt. funkcji komunikacji międzykomórkowej w regulacji funkcji komórek macierzystych i rozwoju choroby nowotworowej Synteza faktów na temat wielowymiarowej funkcji koneksyn w rozwoju choroby nowotworowej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna główne procesy metaboliczne zachodzące w komórkach i rozumie zasady ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmów żywych [BCH1K_W10, P1A_W04, P1A_W05] Rozumie podstawy procesów sygnalizacji wewnątrz- i międzykomórkowej [BCH1K_W12, P1A_W04, P1A_W05]	BCH_K2_W04, BCH_K2_W05, BCH_K2_W10, BCH_K2_W12	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność korzystania z dostępnych, źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych [BCH1K_U03, P1A_U03]	BCH_K2_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student ma potrzebę nadążania za za postępem wiedzy dotyczącej różnych aspektów komunikacji międzykomórkowej oraz krytycznego spojrzenia na doniesienia prasowe na ten temat w środkach masowego przekazu, mających odniesienie do nauk biochemicznych oraz akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy [BCH1K_K06, P1A_K07, P1A_K04]	BCH_K2_K01, BCH_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
uczestnictwo w egzaminie	1	
przygotowanie do egzaminu	32	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 51	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Opis kursu:</p> <p>Funkcja komunikacji międzykomórkowej w ontogenezie, organogenezie i patofizjologii. Pojęcie "niszy". Kategorie komunikacji międzykomórkowej: za pośrednictwem czynników chemicznych: komunikacja „krywna”, i mechanicznych: komunikacja „baryczna”. Zewnątrzkomórkowe mediatory komunikacji międzykomórkowej: mikropełcherzyki i białka macierzy zewnątrzkomórkowej i ich funkcja w regulowaniu komunikacji za pośrednictwem międzykomórkowej wymiany bodźców chemicznych i mechanicznych. Bezpośrednia międzykomórkowa wymiana metabolitów za pośrednictwem złączy szczelinowych, plasmodesm i struktur nanotubularnych. Mechanizmy regulacji funkcji złączy szczelinowych i ich rola w homeostazie i organogenezie. Funkcja złączy szczelinowych w toku rozwoju nowotworów. Techniki analizy funkcji złączy szczelinowych. Funkcja integryn i CAMs w komunikacji międzykomórkowej. Oddziaływania komórka - mikrośrodowisko, a różnicowanie komórek macierzystych i rozwój nowotworów.</p>	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia końcowego w formie pisemnej (test jednokrotnego wyboru), które obejmuje zakres materiału przekazanego przez prowadzącego w ramach wykładów

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Biologia Komórki lub równoległe w nim uczestniczenie

Mechanisms of cell trafficking-from leucocyte homing to metastasis lectures

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5cb0921d94936.22</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0519Programy i kwalifikacje związane z biologią i naukami pokrewnymi gdzie indziej niesklasyfikowane</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zdobycie wiedzy na temat mechnizmów wędrowki leukocytów i komórek przerzutujących.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe założenia i najważniejsze oraz najnowsze doniesienia dotyczące mechanizmów warunkujących ruch leukocytów i nowotworowych komórek przerzutujących w organizmie.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W2	sposób wykonania eksperymentów z dziedziny migracji komórek i modele eksperymentalne stosowane w immunologii.	BCH_K2_W05, BCH_K2_W09	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować dostępne źródła informacji oraz czytać dostępną literaturę przedmiotu w j. polskim i angielskim.	BCH_K2_U02, BCH_K2_U09	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	54	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 84	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Część I; Cząsteczki o kluczowym znaczeniu dla wędrówki komórek.</p> <p>1/ Rodziny receptorów powierzchniowych 2/ Składniki i organizacja macierzy zewnątrzkomórkowej 3/ Enzymy proteolityczne 4/ Cytokiny i chemokiny</p> <p>Część II; Wędrówka komórek układu immunologicznego-dlaczego leukocyty podróżują i co sprawia, że osiedlają się w tkankach.</p> <p>1/ Jak rozpoznają się wzajemnie leukocyty i komórki śródbłonna 2/ Migracja leukocytów podczas stanu zapalnego 3/ Instruktaż limfocytów w węzłach chłonnych 4/ Tkankowo-specyficzna migracja limfocytów 5/ Odpowiedź immunologiczna przeciwko nowotworom</p> <p>Część III; Tworzenie przerzutów nowotworowych.</p> <p>1/ Molekularne podstawy rakowacenia komórek 2/ Mechanizmy rozsiewania się komórek nowotworowych 3/ Modele badawcze do badań tworzenia przerzutów</p>	W1, W2, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Test jednokrotnego wyboru+krótkie pytania otwarte.Uczestnicy otrzymują ekstra kredyt za uczestnictwo w seminariach pod tym samym tytułem.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaleca się ukończenie podstawowego kursu z immunologii. Zaleca się uczestnictwo w komplementarnych seminariach (seminaria pod takim samym tytułem jak wykłady)



Mechanisms of cell trafficking-from leucocyte homing to metastasis seminar

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5cb0921dacc78.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0519Programy i kwalifikacje związane z biologią i naukami pokrewnymi gdzie indziej niesklasyfikowane
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zdobycie wiedzy na temat mechanizmów wędrówki leukocytów i komórek przerzutujących.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe założenia i najważniejsze oraz najnowsze doniesienia dotyczące mechanizmów warunkujących ruch limfocytów i nowotworowych komórek przerzutujących w organizmie.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02	zaliczenie
W2	sposób wykonania eksperymentów z dziedziny migracji komórek i eksperymentalne modele stosowane w immunologii.	BCH_K2_W12	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi zastosować dostępne źródła informacji oraz czytać dostępną literaturę naukową w j. polskim i angielskim.	BCH_K2_U02	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zakres materiału omawianego podczas konwersatorium jest każdorazowo ustalany na początku danego roku akademickiego.	W1, W2, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	Przygotowanie prezentacji multimedialnej na podstawie publikacji naukowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Mechanisms of Cell Trafficking-from Leucocyte Homing to Metastasis - Lecture



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Mikrobiologia z wirusologią-praktikum

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5cb0921dc59c6.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wybranymi problemami nowoczesnej mikrobiologii
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wpływ czynników środowiska na drobnoustroje, sposoby działania czynników bakteriobójczych oraz mechanizmy obrony bakterii przed tymi czynnikami;	BCH_K2_W01	zaliczenie

W2	aspekty związane z odżywianiem i wzrostem populacji drobnoustrojów;	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03	zaliczenie
W3	molekularne i konwencjonalne metody stosowane do identyfikacji drobnoustrojów	BCH_K2_W03, BCH_K2_W05	zaliczenie
W4	interakcję patogen - komórka gospodarza	BCH_K2_W03, BCH_K2_W04	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	oznaczyć wrażliwość hodowli drobnoustrojów na badaną substancję i wyznaczyć parametry wzrostu populacji drobnoustrojów	BCH_K2_U01, BCH_K2_U02	raport, wyniki badań
U2	oznaczyć jakościowo i ilościowo produkty metabolizmu drobnoustrojów, enzymy i wybrane toksyny;	BCH_K2_U01, BCH_K2_U02	raport, wyniki badań
U3	przeprowadzić podstawowe badania diagnostyczne w kierunku identyfikacji mikroorganizmów;	BCH_K2_U01, BCH_K2_U06	raport, wyniki badań

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	60	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do sprawdzianu	30	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Badanie wpływu środków antyseptycznych na bakterie hodowane w zawiesinie i w postaci biofilmu. Oznaczanie oporności drobnoustrojów na antybiotyki. Wykrywanie obecności genów oporności na antybiotyki. Wykrywanie szczepów drobnoustrojów produkujących substancje bakteriobójcze.	W1, U1
2.	Wykorzystywanie substancji odżywczych przez bakterie. Wyznaczanie krzywej diaukcji. Sporządzanie krzywej standardowej zależności liczby komórek od gęstości optycznej zawiesiny. Wyznaczanie krzywej wzrostu bakterii w różnych podłożach.	W2, U1
3.	Procesy energetyczne u bakterii; wykrywanie produktów metabolizmu, enzymów i toksyn bakteryjnych.	W2, U2

4.	Diagnostyka mikrobiologiczna, techniki molekularne stosowane do identyfikacji drobnoustrojów, testy serologiczne. Antygeny bakteryjne. Wykrywanie bakterii metodą FISH.	W3, U3
5.	Interakcja patogen - komórka gospodarz; wpływ zakażenia na cykl komórkowy; mechanizm zabijania patogenów przez neutrofile	W4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport, wyniki badań, zaliczenie	obecność na zajęciach, wykonanie ćwiczeń praktycznych, ze złożeniem pisemnego sprawozdania oraz zaliczenie sprawdzianów cząstkowych

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenia podstawowego kursu z mikrobiologii kurs przeznaczony dla studentów, którzy nie uczestniczyli w zajęciach bloku B1

Nowoczesne metody biologii na poziomie molekularnym
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5cb0921dddb0a.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poszerzenie wiedzy studentów nt. wykorzystania wybranych zaawansowanych metod biofizycznych i biochemicznych w badaniach układów biologicznych.
C2	Zapoznanie studentów z metodyką przygotowania materiału biologicznego do badań, wykonaniem doświadczenia oraz metodami analizy danych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	fizyczne podstawy procesów biochemicznych w układach biologicznych	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W2	podstawy wybranych metod eksperymentalnych istotne dla realizacji projektów badawczych z zakresu biochemii	BCH_K2_W05, BCH_K2_W08, BCH_K2_W12	zaliczenie na ocenę
W3	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratoriach badawczych	BCH_K2_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie szeroko pojętej biologii komórki i biochemii fizycznej	BCH_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U2	wykorzystywać literaturę naukową w języku polskim i angielskim z zakresu obejmującego techniki stosowane na ćwiczeniach	BCH_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	współdziałać z innymi osobami podczas wykonywania ćwiczeń w grupach	BCH_K2_U15	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	brania na siebie odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych szczególnie w czasie ćwiczeń	BCH_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	60	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie do ćwiczeń	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 110	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Celem pracowni jest teoretyczno-praktyczne zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami badawczymi w Zakładzie Biofizyki, Pracowni Biofizyki Komórki i Zakładzie Fizjologii i Biochemii Roślin WBT, takimi jak:</p> <p>metody fluorescencyjne ("steady-state", pomiar czasu zaniku fluorescencji, anizotropii fluorescencji; fluorescencji Chl in vivo), spektroskopia UV-Vis i metodą pomiaru dichroizmu kołowego. spektroskopia elektronowego rezonansu paramagnetycznego wykorzystująca znakowanie i pułapkowanie spinowe, mikroskopia konfokalna, czasowo-rozdzielcza detekcja luminescencji tlenu singletowego, mikroskopia sił atomowych (AFM) oznaczanie przeżywalności komórek poddanych fotoindukowanemu stresowi oksydacyjnemu, HPLC metody oznaczania przepuszczalności błon modelowych dla wybranych związków;</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
----	---	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie z oceną na podstawie średnich ocen z wszystkich ćwiczeń. W ramach ćwiczenia oceniane są: kolokwium wstępne, wykonanie ćwiczenia i sprawozdanie

Phage Displayed Peptide Libraries and Their Application

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5cb093e55c45c.22</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 20, seminarium: 10</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy dotyczącej techniki fagowej prezentacji peptydów. Nauczenie się wybranych metod pracy z wykorzystaniem fagów prezentujących peptydy.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wybrane zagadnienia dotyczące fagów nitkowatych infekujących bakterie Escherichia coli.	BCH_K2_W01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

W2	zasady tworzenia peptydowych bibliotek fagowych i ich wykorzystania m. in.: do badań w biochemii, biotechnologii, biologii molekularnej, a w szczególności do tworzenia nowych leków.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z dostępnych źródeł informacji (w języku angielskim) i czyta je ze zrozumieniem.	BCH_K2_U02	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	zastosować wiedzę teoretyczną do prawidłowego przeprowadzenia ćwiczeń z przedmiotu (pod nadzorem prowadzącego), umie zestawić uzyskane wyniki w czasie ćwiczeń w postaci raportów, przeanalizować i przedyskutować je, a także potrafi samodzielnie wykonać niezbędne obliczenia.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U06, BCH_K2_U08	zaliczenie
U3	samodzielnie przygotować prezentacje, w oparciu o materiały zalecone przez nauczyciela.	BCH_K2_U11	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zadawania pytań i do brania udziału w dyskusji w celu lepszego zrozumienia zagadnień omawianych na seminariach i ćwiczeniach.	BCH_K2_K01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
K2	obsługi sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do wykonania doświadczeń na ćwiczeniach i do pracy zgodnie z zasadami bezpiecznego wykonywania doświadczeń podczas ćwiczeń.	BCH_K2_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	20	
seminarium	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Część seminaryjna obejmuje wybrane zagadnienia dotyczące bakteriofagów nitkowatych infekujących <i>Escherichia coli</i> , produkcji peptydowych bibliotek fagowych i ich wykorzystania m. in. do poszukiwania nowych leków, produkcji szczepionek przeciwnowotworowych i przeciwbakteryjnych (zjawisko mimikry antygenów cukrowych przez peptydy), poszukiwania ligandów dla receptorów (agonistów i antagonistów receptorów), motywów niezbędnych dla wiązania, mapowania epitopów przeciwciał czy badania aktywności enzymów.	W1, W2, U1, U3, K1
2.	Część praktyczna kursu obejmuje wybrane metody niezbędne w pracy z użyciem fagowych bibliotek, w tym np.: namnażanie bibliotek, oczyszczanie i mianowanie fagów, analizę wirusowego DNA. Ćwiczenia obejmują również wybrane metody stosowane do przeszukiwania peptydowych bibliotek fagowych przy pomocy przeciwciał monoklonalnych, do identyfikacji i charakterystyki poszczególnych klonów fagowych wyłowionych z bibliotek.	W1, W2, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Udział w ćwiczeniach jest obowiązkowy. Dodatkowo, student pisemnie (test) zalicza materiał z wybranych zagadnień seminariów w trakcie ćwiczeń. Kryteria: Poprawne przygotowanie raportów z wykonania ćwiczeń, które muszą być zaliczone przez prowadzącego.
seminarium	zaliczenie na ocenę	Udział w seminariach jest obowiązkowy. Kryteria: w czasie seminariów prowadzący ocenia stopień zrozumienia zadanych treści, sposób przygotowania zadanych zagadnień w formie prezentacji multimedialnej przez studentów (m.in. jasność prezentacji, stopień wyczerpania omawianych tematów, zdolność do udziału w dyskusji i odpowiedzi na pytania, czas prezentacji). Dodatkowo, student pisemnie (test) zalicza materiał z wybranych zagadnień seminariów w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Wszystkie oceny negatywne muszą być poprawione. Oceną końcową jest średnia z ocen cząstkowych uzyskanych w czasie przedmiotu (z ocen za prezentacje i pisemne zaliczenia znajomości treści wybranych seminariów). Podstawą zaliczenia na ocenę z kursu jest uzyskanie pozytywnych ocen z prezentacji multimedialnych przygotowywanych przez studentów, a także pozytywnych ocen z kolokwium przeprowadzonych na ćwiczeniach. Kryteria: Stopień opanowania zagadnień omawianych na wybranych seminariach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs z: genetyki molekularnej lub biologii molekularnej lub biotechnologii molekularnej. SeminaRIA i ćwiczenia są obowiązkowe. Student może mieć jedną nieobecność na zajęciach usprawiedliwioną zwolnieniem lekarskim.

Plant photobiology
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5cb0921cc69d6.22</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 22, ćwiczenia: 8</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat fotobiologii roślin.
C2	Nabywanie umiejętności przeprowadzania eksperymentów z użyciem światła.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student wie jakie są typy źródeł światła i czym się różnią oraz jak się je mierzy.	BCH_K2_W08, BCH_K2_W12	zaliczenie pisemne

W2	student poznaje fizjologiczne efekty wywoływane przez światło.	BCH_K2_W03	zaliczenie pisemne
W3	student zna fotoreceptory w komórkach roślinnych.	BCH_K2_W03, BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zmierzyć światło jakiego używa podczas eksperymentu.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U06	raport
U2	student prawidłowo planuje i wykorzystuje światło w eksperymencie.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U06, BCH_K2_U08	raport
U3	student prawidłowo interpretuje wyniki badań fotobiologicznych.	BCH_K2_U08	raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student ma świadomość konieczności uzupełniania swojej wiedzy w tematach związanych z fotobiologią roślin	BCH_K2_K01	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	22	
ćwiczenia	8	
przygotowanie do sprawdzianu	25	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	WYTWARZANIE, MODYFIKACJE I METODY POMIARU ŚWIATŁA - źródła światła, naturalne i sztuczne; światło słoneczne: widmo/natężenie światła na powierzchni Ziemi w różnych warunkach; lampy żarowe i fluorescencyjne, LEDy, filtry interferencyjne i szerokopasmowe - pomiary natężenia światła/demonstracja: radiometria i fotometria, detektory i urządzenia pomiarowe, fotodiody, kwantometry	W1, U1, U2, U3

2.	Fizjologiczne działanie światła; reakcje ruchowe organizmów jednokomórkowych sterowane światłem; widmo czynnościowe	W2, U2, U3, K1
3.	Fotoreceptory: fitochromy, kryptochromy i fotoreceptory światła niebieskiego/UV; współdziałanie fotoreceptorów w kontroli rozwoju i ruchów roślin	W3, U3
4.	Przekaz sygnału świetlnego; wtórne przekaźniki sygnału; szlaki sygnałowe	W3, U3, K1
5.	Rola światła w synchronizacji rytmów biologicznych; zegar biologiczny i kryptochromy	W2, U2
6.	Bioluminescencja	W2, U3
7.	Działanie promieniowania UV	W2, W3, U3, K1
8.	Ćwiczenia praktyczne: pomiar natężenia napromieniowania, filtry optyczne, kalibracja fotodiody	U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgow, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Kolokwium zaliczeniowe w formie krótkich pytań i zadań do rozwiązania. Zaliczenie od 60%.
ćwiczenia	raport	Zaliczenie raportu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów Biochemia i Fizjologia roślin, w szczególności znajomość procesu fotosyntezy, znajomość języka angielskiego

Praktikum z immunologii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5cb0921e0289f.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami izolacji, hodowli i wielostronnej oceny reaktywności immunologicznej komórek krwi obwodowej człowieka.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student potrafi wymienić podstawowe populacje i subpopulacje komórek układu odporności obecne w krwi obwodowej człowieka oraz scharakteryzować ich funkcję w odpowiedzi immunologicznej.	BCH_K2_W01	prezentacja
W2	student potrafi opisać mechanizmy apoptozy oraz wyjaśnić jej znaczenie dla funkcjonowania układu odporności.	BCH_K2_W01	prezentacja
W3	student potrafi wyjaśnić zasady podstawowych metod laboratoryjnych służących do izolacji oraz analizy funkcji komórek układu odporności.	BCH_K2_W05	raport, prezentacja
W4	student potrafi wyjaśnić zasady podstawowych metod badania procesu apoptozy.	BCH_K2_W05	raport, prezentacja
W5	student potrafi wyjaśnić zasadę analizy komórek metodą cytometrii przepływowej.	BCH_K2_W05	raport, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student potrafi wyizolować oraz zbadać funkcje podstawowych populacji i subpopulacji leukocytów krwi obwodowej człowieka.	BCH_K2_U01	wyniki badań
U2	student potrafi zbadać podstawowe cechy procesu apoptozy.	BCH_K2_U01	wyniki badań
U3	student potrafi zanalizować oraz zinterpretować wyniki własnych badań w oparciu o literaturę przedmiotu oraz przedstawić je w postaci prezentacji.	BCH_K2_U03, BCH_K2_U08, BCH_K2_U09, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12	raport, prezentacja
U4	student potrafi przygotować na podstawie literatury z dziedziny immunologii prezentację dotyczącą wybranego tematu oraz przedyskutować ją z grupą studentów oraz prowadzącym.	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12	prezentacja
U5	student potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej określoną rolę.	BCH_K2_U15	raport, wyniki badań, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotów do zachowania uczciwości przy analizie i interpretacji uzyskanych wyników.	BCH_K2_K06	raport, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	60	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
łącznie nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Izolacja jedno- i wielojądrzastych komórek krwi obwodowej metodą wirowania w gradiencie gęstości oraz subpopulacji limfocytów metodą sortowania magnetycznego.	W1, W3, U1, U5
2.	Założenie i prowadzenie hodowli jednojądrzastych i wielojądrzastych komórek krwi obwodowej i ich aktywacja mitogenami, antygenami i/lub cytokinami.	W1, W3, U1, U5
3.	Pomiary aktywacji limfocytów: immunoenzymatyczne oznaczanie ilości cytokin uwolnionych do podłoża hodowlanego - test ELISA; detekcja zmian ekspresji antygenów powierzchniowych metodą bezpośredniej lub pośredniej immunofluorescencji i cytometrii przepływowej; pomiar proliferacji limfocytów.	W1, W3, W5, U1, U5
4.	Pomiary reaktywności granulocytów: fagocytoza i uwalnianie reaktywnych form tlenu.	W1, U1, U5
5.	Apoptoza granulocytów: pomiar zmian potencjału mitochondrialnego i ekspresji fosfatydyloseryny, izolacja DNA i rozdział elektroforetyczny - "drabinka apoptyczna".	W2, W4, W5, U2, U5
6.	Analiza, interpretacja oraz prezentacja uzyskanych wyników.	W1, W2, W3, W4, W5, U3, U4, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport, wyniki badań, prezentacja	Warunkiem zaliczenia jest obecność i aktywne uczestnictwo w ćwiczeniach, wykonanie zaplanowanych eksperymentów, analiza, interpretacja oraz prezentacja uzyskanych wyników, prezentacja wybranego tematu przygotowana na podstawie literatury przedmiotu. Studenci pracują w grupach trzyosobowych wykonując samodzielnie ciąg eksperymentów. W tym czasie są oceniani w sposób ciągły na podstawie: prezentacji planu wykonywanych eksperymentów wraz z objaśnieniem metod, jakości wyników uzyskanych w trakcie pracy laboratoryjnej, rzetelności analizy uzyskanych wyników oraz umiejętności ich syntezy, prezentacji i dyskusji, przygotowania i wygłoszenia prezentacji na wybrany temat z obszaru związanego z tematyką ćwiczeń wraz z dyskusją, zaangażowania i aktywności.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Immunologia dla Biochemii (WBt-BCH375) lub innego równoważnego.



Principles and prospects of gene therapy
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5cb0921e1ba39.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	1. Przekazanie studentom wiedzy na temat technik stosowanych w eksperymentalnej i klinicznej terapii genowej. 2. Zapoznanie studentów z najważniejszymi przykładami zastosowań terapii genowej w medycynie. 3. Zapoznanie studentów z zagadnieniami technicznymi i etycznymi związanymi z wykorzystaniem technik inżynierii genetycznej w medycynie
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	ma specjalistyczną wiedzę na temat zasad terapii genowej i jej zastosowania do hamowania lub zwiększania ekspresji genów w różnych chorobach	BCH_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W2	student ma wiedzę na temat wybranych bieżących problemów i możliwości terapii genowej, może wskazać sukcesy terapii genowej	BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student umie posługiwać się poprawną terminologią naukową i techniczną w temacie w języku angielskim	BCH_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U2	student korzysta z narzędzi internetowych, w tym baz danych i wyszukiwarek do publikacji naukowych, w zakresie niezbędnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji dotyczących terapii genowej	BCH_K2_U04	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	w obliczu ciągłego aktualizowania wiedzy w terapii genowej student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się na ten temat i wie, jak przekazywać problemy terapii genowej niespecjalistom	BCH_K2_K02	zaliczenie na ocenę
K2	student rozumie etyczne aspekty wykorzystania terapii genowej w leczeniu wybranych jednostek chorobowych	BCH_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
uczestnictwo w egzaminie	1	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 76	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Celem terapii genowej jest leczenie chorób poprzez wpływanie na mechanizmy ich pochodzenia. Terapia genowa polega na dostarczaniu kwasu nukleinowego (DNA lub RNA) do komórek i narządów w celu skorygowania wady genetycznej odpowiedzialnej za chorobę lub modyfikacji ekspresji genu/ów związanych z chorobą. Kurs omawia biologiczne zasady transferu genów i przedstawia ich zastosowanie w wybranych typach chorób.</p> <p>W szczególności kurs obejmuje historię terapii genowej, transfer genów in vitro i in vivo, geny terapeutyczne i geny markerowe, wektory (wektory plazmidowe - budowa i zastosowanie; wektory wirusowe, w tym retrowirusowe, adenowirusowe, wektory związane z adenowirusami (AAV), inne), hamowanie ekspresji genów przez kwasy nukleinowe - oligonukleotydy antysensowne, mikroRNA, pułapki DNA i rybozomy, terapia genowa ciężkich złożonych niedoborów odporności, terapię genową innych chorób monogenowych (mukowiscydoza, dystrofia mięśniowa Duchenne'a, hemofilia), terapię genową chorób sercowo-naczyniowych, terapię genową nowotworów- terapia genowa immunologiczna; samobójcza terapia genowa i antyangiogenna terapia genowa, komórkowa terapia genowa - terapeutyczne możliwości komórek macierzystych, wykorzystanie transferu genów w terapii komórkami macierzystymi, metody edycji genów w eksperymentalnych terapiach genowych oraz etyczne aspekty terapii genowej.</p>	W1, W2, U1, U2, K1, K2
----	---	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	uzyskanie co najmniej 60% punktów z testu wielokrotnego wyboru i pytań otwartych

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone przedmioty: biologia komórki, biochemia, genetyka molekularna, wstęp do biotechnologii medycznej

Sekwencjonowanie nowej generacji (NGS) w transkryptomice

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.621c88e5eb15c.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 12, konwersatorium: 8, laboratoria: 20</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi aspektami wykorzystania technik sekwencjonowania nowej generacji (NGS) w genomice i transkryptomice.
C2	Uzyskanie przez studentów wiedzy pozwalającej na samodzielne zaprojektowanie eksperymentu opartego o analizę transkrypcji genów.
C3	Uzyskanie wiedzy i umiejętności z zakresu techniki RNA-Seq, w szczególności izolacji RNA i przygotowania bibliotek, oceny ich jakości oraz przeprowadzenia sekwencjonowania na platformach Illumina.
C4	Uzyskanie przez studentów wiedzy i umiejętności koniecznych do samodzielnej analizy różnicowej ekspresji genów w oparciu o wyniki sekwencjonowania RNA-Seq oraz analizy ontologii.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Zna i rozumie zasady pracy w laboratorium wykorzystującym wysokoprzepustowe techniki sekwencjonowania zgodne z dobrą praktyką laboratoryjną oraz zna podstawowe problemy przedlaboratoryjnej i pozalaboratoryjnej fazy wykonywania badań.	BCH_K2_W07	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W2	Posiada wiedzę na temat zasad projektowania eksperymentów opartych na analizie transkrypcji genów.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02, BCH_K2_W12	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W3	Zna techniki izolacji RNA oraz oceny jego jakości kompatybilne z sekwencjonowaniem nowej generacji (NGS) RNA-Seq.	BCH_K2_W02	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
W4	Rozumie metodykę przygotowania bibliotek cDNA i oceny ich jakości oraz wykonania sekwencjonowania RNA-Seq.	BCH_K2_W02, BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
W5	Zna i rozumie proces sekwencjonowania nowej generacji z zastosowaniem platformy Illumina MiSeq.	BCH_K2_W02, BCH_K2_W05, BCH_K2_W09	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
W6	Zna najnowsze zdobycze wiedzy z zakresu genomiki, transkryptomiki oraz epigenetyki i technik wykorzystywanych w tych dziedzinach.	BCH_K2_W01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W7	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie analizy różnicowej ekspresji genów w oparciu o wyniki sekwencjonowania RNA-Seq oraz analizy ontologii.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W06	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Posiada umiejętność zaprojektowania i doboru warunków eksperymentu na potrzeby sekwencjonowania RNA-Seq.	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	Potrafi wybrać odpowiednią metodę do izolacji i oczyszczania RNA z materiału biologicznego oraz kontroli jego jakości i ilości oraz przeprowadzić proces z uzyskaniem zadowalającego efektu.	BCH_K2_U06	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U3	Potrafi dokonać usunięcia rRNA z preparatu całkowitego RNA, dobrać metodę i przeprowadzić jego ocenę.	BCH_K2_U01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U4	Potrafi przeprowadzić wszystkie etapy przygotowania bibliotek DNA w procesie sekwencjonowania nowej generacji oraz wykonać sekwencjonowanie z użyciem platformy MiSeq Illumina.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U06	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
U5	Posiada umiejętność oceny jakości wyników sekwencjonowania RNA-Seq oraz określenia w oparciu o nie różnicowej ekspresji genów.	BCH_K2_U04, BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
U6	Potrafi przeprowadzić analizę ontologii dla różnicujących grup genów.	BCH_K2_U04, BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	Pogłębiania wiedzy z zakresu wysokoprzepustowych metod sekwencjonowania, rozumie potrzebę doskonalenia umiejętności zawodowych i ciągłego uczenia się.	BCH_K2_K01	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
K2	Jest świadom swojej odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych w laboratorium wykorzystującym zaawansowane techniki genetyczne.	BCH_K2_K04	zaliczenie
K3	Wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i za tworzenie warunków bezpiecznej pracy.	BCH_K2_K04	zaliczenie
K4	Potrafi pracować w grupie oraz współtworzyć podział pracy na potrzeby przeprowadzenia złożonych eksperymentów i analizy danych.	BCH_K2_K03, BCH_K2_K05	raport, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	12	
konwersatorium	8	
laboratoria	20	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie raportu	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 40	ECTS 1.5
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do sekwencjonowania nowej generacji (NGS) ze szczegółowym omówieniem technik genomicznych, transkryptomicznych i epigenetycznych. Podstawy teoretyczne techniki RNA-Seq w zakresie przeprowadzania sekwencjonowania i analizy jego wyników (krótkich odczytów). Zasady projektowania eksperymentów na potrzeby analizy transkrypcji genów.	W1, W2, W6, U1, K1

2.	Przygotowanie materiału biologicznego do izolacji RNA. Izolacja i oczyszczanie RNA oraz kontrola jego ilości i jakości z zastosowaniem fluorymetrii oraz elektroforezy kapilarnej. Ocena zdatności RNA do kolejnych etapów w procesie RNA-Seq.	W1, W3, U2, K2, K3, K4
3.	Przeprowadzenie usunięcia rRNA z preparatu całkowitego RNA, oraz ocena jakości otrzymanego mRNA z zastosowaniem elektroforezy kapilarnej.	W1, W3, U3, K2, K3, K4
4.	Zapoznanie z różnymi podejściami do przygotowania bibliotek cDNA na potrzeby sekwencjonowania RNA-Seq, ich wady i zalety. Praktyczne przygotowanie bibliotek z wcześniej otrzymanego materiału RNA.	W1, W4, U4, K2, K3, K4
5.	Przeprowadzenie sekwencjonowania z użyciem MiSeq Illumina: przygotowanie próbki, kuwety przepływowej (ang. flow cell), ocena wstępnych parametrów reakcji.	W1, W5, U4, U5, K1
6.	Zapoznanie z narzędziami oceny jakości wyników sekwencjonowania RNA-Seq i ich wizualizacji.	W7, U5, K1
7.	Przygotowanie listy sekwencji referencyjnych transkryptów oraz otrzymanie zliczeń na podstawie mapowania krótkich odczytów. Dobór metody mapowania do wyników sekwencjonowania z zastosowaniem różnych typów bibliotek cDNA i platform sekwencjonujących. Przeprowadzenie analizy różnicowej ekspresji w oparciu o otrzymane zliczenia. Opracowanie graficznej prezentacji uzyskanych wyników.	W7, U5, K4
8.	Wykorzystanie ogólnodostępnych baz danych do przeprowadzenia analizy ontologii w różnicujących grupach genów. Opracowanie graficznej prezentacji uzyskanych wyników.	W7, U6, K1, K4

9.	<p>Szczegółowy plan zajęć (12 spotkań):</p> <p>Konwersatoria (4 x 2 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do sekwencjonowania nowej generacji (NGS) i technologii Illumina. 2. Szczegółowe omówienie technik genomicznych, transkryptomicznych (włączając techniki single-cell) oraz epigenetycznych (modyfikacje histonów i metylacja DNA). Zasady projektowania eksperymentów na potrzeby analizy transkrypcji genów. 3. Podstawy teoretyczne techniki RNA-Seq w zakresie przeprowadzania sekwencjonowania i analizy jego wyników (krótkich odczytów). 4. Zapoznanie z różnymi podejściami do przygotowania bibliotek w procesie sekwencjonowania nowej generacji, ze szczególnym uwzględnieniem bibliotek cDNA na potrzeby sekwencjonowania RNA-Seq, ich wady i zalety. <p>Laboratoria (5 x 4 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przygotowanie materiału biologicznego do izolacji RNA. Izolacja i oczyszczanie RNA oraz kontrola jego ilości i jakości z zastosowaniem fluorometrii oraz elektroforezy kapilarnej. Ocena zdatności RNA do kolejnych etapów w procesie RNA-Seq na podstawie elektroforezy kapilarnej - Bioanalyzer. 2. Przeprowadzenie usunięcia rRNA z preparatu całkowitego RNA, oraz ocena jakości otrzymanego mRNA z zastosowaniem elektroforezy kapilarnej - Bioanalyzer. 3. Przygotowanie bibliotek cDNA z wcześniej otrzymanego mRNA: precyzyjny pomiar stężenia RNA (fluorymetria, Qubit) i wyrównanie stężenia RNA we wszystkich próbkach, synteza 1-szej i 2-giej nici cDNA, oczyszczenie cDNA z użyciem kulek magnetycznych, adenylacja 3' końców, ligacja adapterów, oczyszczenie cDNA z użyciem kulek magnetycznych. 4. Przygotowanie bibliotek cDNA: Wzbogacenie fragmentów DNA (amplifikacja PCR), oczyszczenie cDNA z użyciem kulek magnetycznych, sprawdzenie stężenia bibliotek cDNA oraz ocena ich jakości z zastosowaniem elektroforezy kapilarnej. 5. Przygotowanie próbek bezpośrednio do sekwencjonowania: rozcieńczenie i denaturacja bibliotek cDNA na potrzeby reakcji sekwencjonowania, przygotowanie kuwety przepływowej (ang. flow cell), ocena wstępnych parametrów reakcji. Demonstracyjne sekwencjonowanie z użyciem MiSeq Illumina. <p>Ćwiczenia (3 x 4 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie z formatem wyników sekwencjonowania RNA-Seq oraz narzędziami oceny ich jakości. Przygotowanie listy sekwencji referencyjnych transkryptów oraz otrzymanie zliczeń na podstawie mapowania krótkich odczytów. Dobór metody mapowania do wyników sekwencjonowania z zastosowaniem różnych typów bibliotek cDNA i platform sekwencjonujących. 2. Przeprowadzenie analizy różnicowej ekspresji w oparciu o otrzymane zliczenia. Określenie zbieżności wyników otrzymanych w różnych układach eksperymentalnych. Wizualizacja otrzymanych wyników. 3. Wykorzystanie ogólnodostępnych baz danych do przeprowadzenia analizy ontologii różnicujących genów. Opracowanie graficznej prezentacji uzyskanych wyników. 	<p>W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4</p>
----	---	---

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwersatoryjny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe, metoda projektów, burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest obecność i aktywne w nich uczestnictwo.
konwersatorium	zaliczenie na ocenę, raport	Na końcową ocenę z kursu składa się raport (30% oceny) oraz sprawdzian wiadomości w postaci pytań otwartych (70% oceny) oparty w 1/2 o zagadnienia teoretyczne, w 1/4 o zagadnienia praktyczne dotyczące części laboratoryjnej oraz w 1/4 o praktyczne zadania z analizy przykładowych danych. Aby zaliczyć kurs, student musi uzyskać co najmniej 50% możliwych do uzyskania punktów.
laboratoria	zaliczenie	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest obecność i aktywne w nich uczestnictwo.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończenie kursów obejmujących podstawy biochemii, bioinformatyki, genetyki molekularnej i mikrobiologii. W trakcie kursu obecność na zajęciach jest obowiązkowa (jedna dopuszczalna nieobecność).

Absolwent na rynku pracy
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.250.5ca75696f1eef.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0031Umiejętności osobowościowe</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do zaplanowania ścieżki kariery
C2	Przygotowania swoich dokumentów aplikacyjnych
C3	Sprostanie oczekiwaniom rynku pracy
C4	Ćwiczenie umiejętności społecznych w grupie

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	jak poszukiwać staż czy pracę	BCH_K2_W12, BCH_K2_W14, BCH_K2_W15	zaliczenie
W2	jak kształtuje się sytuacja na lokalnym, krajowym i międzynarodowym rynku pracy	BCH_K2_W12, BCH_K2_W14, BCH_K2_W15	zaliczenie
W3	specyfikę rozmowy kwalifikacyjnej	BCH_K2_W15	zaliczenie
W4	zasady skutecznego działania/wyznaczania celów	BCH_K2_W12, BCH_K2_W14, BCH_K2_W15	zaliczenie
W5	elementy prawa pracy i form zatrudnienia	BCH_K2_W15	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	napisać dobrze CV i list motywacyjny	BCH_K2_U09, BCH_K2_U14	zaliczenie
U2	radzić sobie z trudnymi pytaniami	BCH_K2_U09, BCH_K2_U12, BCH_K2_U15	zaliczenie
U3	wyznaczać cele i motywować siebie	BCH_K2_U14	zaliczenie
U4	opowiedzieć o sobie na spotkaniu networkingowym czy rozmowie rekrutacyjnej	BCH_K2_U12, BCH_K2_U14	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student gotów jest do zaprezentowania się na forum z zachowaniem zasad savoir vivre	BCH_K2_K02, BCH_K2_K05, BCH_K2_K06	zaliczenie
K2	student gotów jest do współpracy w zespole	BCH_K2_K02, BCH_K2_K03, BCH_K2_K06	zaliczenie
K3	student gotów jest do stałego rozwoju i obserwowania rynku	BCH_K2_K01, BCH_K2_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
przygotowanie do zajęć	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Planowanie swojej kariery: od wizji po rezultaty	W1, W2, U3, K3
2.	Rynek lokalny, krajowy i międzynarodowy: oferty pracy, oczekiwania pracodawców	W1, W2, U1, U4, K1
3.	Napisanie dobrego CV i listu motywacyjnego	W1, W2, U1, K1
4.	Rozmowa rekrutacyjna i doświadczenie z Assessment	W3, U1, U2, K1, K3
5.	Autoprezentacja i współpraca w zespole	W3, U2, U4, K1, K2, K3
6.	Umiejętności samoorganizacji	W1, W3, U3, K1, K3
7.	7 nawyków skutecznego działania	W4, U3, K2, K3
8.	Podstawy prawa pracy i formy zatrudnienia w pigułce	W5, U2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, metody e-learningowe, gra dydaktyczna, dyskusja, burza mózgów, inscenizacja, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	Zaliczenie na podstawie obecności (wymagane 100% obecności/szczegółowe zasady zaliczenia poszczególnych zajęć oraz ewentualnego ich odrobienia zostaną podane na pierwszych zajęciach) pozytywna ocena wykonywanych zadań (zadania indywidualne i grupowe), aktywny udział w dyskusjach.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

English for Biosciences B2+
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.230.623af0857d3cb.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Językoznawstwo
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0231Nauka języków
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 0.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 30	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwijanie umiejętności rozumienia i analizy tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku.
C2	Rozwijanie umiejętności wypowiadania się w formie ustnej i pisemnej na tematy związane ze studiowanym kierunkiem.
C3	Rozwijanie znajomości słownictwa właściwego dla studiowanego kierunku.
C4	Rozwijanie umiejętności prowadzenia interakcji ustnej i pisemnej.
C5	Rozwijanie umiejętności mediacji językowej w komunikacji ustnej i pisemnej.
C6	Rozwijanie umiejętności kontynuowania samodzielnego kształcenia językowego.
C7	Rozwijanie kompetencji pozajęzykowych umożliwiających uczestnictwo w życiu akademickim i zawodowym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów w zakresie pozwalającym na w miarę swobodne użycie języka w mowie i piśmie	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10, BCH_K2_W11	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	rodzaje tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10, BCH_K2_W11	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	potrzebę uczenia się przez całe życie oraz sposoby samokształcenia językowego w celu osiągnięcia sukcesu zawodowego	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę
W4	elementy języka akademickiego właściwego dla studiowanego kierunku	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10, BCH_K2_W11	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zrozumieć główne treści wykładów i innych wypowiedzi na tematy związane z życiem zawodowym i akademickim	BCH_K2_U02, BCH_K2_U10, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	zrozumieć główne treści artykułów naukowych i popularnonaukowych oraz innych wypowiedzi pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	BCH_K2_U02, BCH_K2_U09, BCH_K2_U10	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U3	wyrazić w formie pisemnej i ustnej opinie na tematy związane ze studiowanym kierunkiem i poprzeć je argumentami	BCH_K2_U02, BCH_K2_U09, BCH_K2_U10, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

U4	streścić teksty, wykłady lub inne wystąpienia związane ze studiowanym kierunkiem	BCH_K2_U02, BCH_K2_U09, BCH_K2_U10	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U5	opisać i zinterpretować dane przedstawione w formie graficznej	BCH_K2_U02, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U6	napisać tekst o charakterze akademickim i/lub zawodowym właściwy dla studiowanego kierunku	BCH_K2_U02, BCH_K2_U10, BCH_K2_U11, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U7	przedstawić zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem wypowiedziach ustnych różnego typu, np. w wystąpieniach publicznych, rozmowach formalnych i nieformalnych	BCH_K2_U02, BCH_K2_U10, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U8	przewodzić interakcję ustną i pisemną w typowych sytuacjach zawodowych i w środowisku akademickim	BCH_K2_U09, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U9	stosować mediację językową w komunikacji ustnej i pisemnej	BCH_K2_U02, BCH_K2_U09, BCH_K2_U10, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13, BCH_K2_U15	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U10	samodzielnie rozwijać kompetencje językowe	BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13, BCH_K2_U14	zaliczenie na ocenę
U11	przygotować się do procesu rekrutacji	BCH_K2_U10, BCH_K2_U13, BCH_K2_U14	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziałania w grupie, akceptując różnorodność postaw i opinii oraz budując relacje oparte na poszanowaniu wielokulturowości	BCH_K2_K02, BCH_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K2	wzięcia udziału w życiu akademickim, zawodowym i społecznym, dzieląc się wiedzą i popularyzując wiedzę	BCH_K2_K01, BCH_K2_K02, BCH_K2_K05	zaliczenie na ocenę
K3	interpretacji i oceny informacji i argumentów, wyciągania wniosków, rozpoznawania stanowisk oraz do prezentacji własnego punktu widzenia w sposób spójny i zrozumiały	BCH_K2_K01, BCH_K2_K02, BCH_K2_K05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K4	wzięcia udziału w procesie rekrutacji	BCH_K2_K05, BCH_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Semestr 1

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 0.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
przygotowanie do egzaminu	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Analiza wybranych kierunkowych wykładów i wystąpień.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U4, U5, U7, K2, K3
2.	Analiza wybranych kierunkowych artykułów naukowych i popularnonaukowych.	W1, W2, W4, U2, U4, U5, K2, K3
3.	Tworzenie tekstów akademickich właściwych dla studiowanego kierunku: abstract, describing visual information, report	W1, W2, W3, W4, U3, U4, U5, U6, U7, K3
4.	Wypowiedź ustna o charakterze akademickim/ zawodowym związanym ze studiowanym kierunkiem.	W1, W2, W4, U3, U7, U8, U9, K1, K2, K3
5.	Przygotowanie do procesu rekrutacji, związanego z ubieganiem się o pracę (staż, grant).	W1, W3, W4, U10, U11, U8, U9, K2, K3, K4
6.	Tematyka i słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku. Advances in biosciences Careers in biosciences Ethics in scientific research Genetics and genetic engineering Microbiology Plant and animal biochemistry Pharmaceutical biochemistry Structural and synthetic biology Genomics Biochemistry of food	W1, W2, U1, U10, U2, U4, U7, U9, K3
7.	Opcjonalnie wybrane zagadnienia gramatyczne związane z realizowanymi treściami.	W4, U6, K3

Informacje rozszerzone

Semestr 1

Metody nauczania:

konsultacje, konwersatorium językowe, metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, gra dydaktyczna, dyskusja, burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania.

Semestr 2

Metody nauczania:

konsultacje, konwersatorium językowe, metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, gra dydaktyczna, dyskusja, burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny	<p>Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania. Egzamin: Składa się z części pisemnej i ustnej. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 60% punktów zarówno za część pisemną jak i ustną. Do części ustnej egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zdali część pisemną. Ocena końcowa wyliczana jest przez dodanie wyników punktowych uzyskanych z części pisemnej i ustnej.</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

Biegłość językowa na poziomie B2 zgodnie ze skalą Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego: znajomość zasad gramatycznych i leksykalnych koniecznych do osiągnięcia biegłości na poziomie B2 w języku obcym, umiejętność komunikowania się w mowie i w piśmie w sytuacjach życia codziennego oraz uniwersyteckiego na poziomie B2.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

English for Biosciences C1+
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.230.623af0858b906.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Językoznawstwo
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0231Nauka języków
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 0.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 30	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Doskonalenie umiejętności rozumienia i analizy tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku.
C2	Doskonalenie umiejętności wypowiadania się i prezentowania w formie ustnej i pisemnej zagadnień właściwych dla studiowanego kierunku.
C3	Rozwijanie słownictwa właściwego dla studiowanego kierunku.
C4	Doskonalenie umiejętności prowadzenia interakcji ustnej i pisemnej.
C5	Doskonalenie umiejętności mediacji językowej w komunikacji ustnej i pisemnej.
C6	Doskonalenie umiejętności kontynuowania samodzielnego kształcenia językowego.
C7	Rozwijanie kompetencji pozajęzykowych umożliwiających uczestnictwo w życiu akademickim i zawodowym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów w zakresie pozwalającym na swobodne użycie języka w mowie i piśmie	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10, BCH_K2_W11	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	rodzaje tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10, BCH_K2_W11	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	potrzebę uczenia się przez całe życie oraz sposoby samokształcenia językowego w celu osiągnięcia sukcesu zawodowego	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę
W4	elementy języka akademickiego właściwego dla studiowanego kierunku	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10, BCH_K2_W11	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zrozumieć złożone treści wykładów i innych wypowiedzi na tematy związane z życiem zawodowym i akademickim	BCH_K2_U02, BCH_K2_U10, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	zrozumieć złożone treści artykułów naukowych i popularnonaukowych oraz innych wypowiedzi pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	BCH_K2_U02, BCH_K2_U09, BCH_K2_U10	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U3	wyrazić w formie pisemnej i ustnej opinie na tematy związane ze studiowanym kierunkiem i poprzeć je argumentami	BCH_K2_U02, BCH_K2_U09, BCH_K2_U10, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

U4	streścić dłuższe, złożone teksty i wykłady akademickie lub inne wystąpienia związane ze studiowanym kierunkiem	BCH_K2_U02, BCH_K2_U09, BCH_K2_U10	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U5	opisać i zinterpretować dane przedstawione w formie graficznej	BCH_K2_U02, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U6	napisać tekst o charakterze akademickim i/lub zawodowym właściwy dla studiowanego kierunku	BCH_K2_U02, BCH_K2_U10, BCH_K2_U11, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U7	przedstawić zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem w wypowiedziach ustnych różnego typu, np. w wystąpieniach publicznych, rozmowach formalnych i nieformalnych	BCH_K2_U02, BCH_K2_U10, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U8	przewodzić interakcję ustną i pisemną w typowych sytuacjach zawodowych i w środowisku akademickim	BCH_K2_U09, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U9	stosować mediację językową w komunikacji ustnej i pisemnej	BCH_K2_U02, BCH_K2_U09, BCH_K2_U10, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13, BCH_K2_U15	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U10	samodzielnie rozwijać kompetencje językowe	BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U13, BCH_K2_U14	zaliczenie na ocenę
U11	przygotować się do procesu rekrutacji	BCH_K2_U10, BCH_K2_U13, BCH_K2_U14	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziałania w grupie, akceptując różnorodność postaw i opinii oraz budując relacje oparte na poszanowaniu wielokulturowości	BCH_K2_K02, BCH_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K2	udziału w życiu akademickim, zawodowym i społecznym, dzieląc się wiedzą i popularyzując wiedzę	BCH_K2_K01, BCH_K2_K02, BCH_K2_K05	zaliczenie na ocenę
K3	kontynuowania samokształcenia językowego	BCH_K2_K05	zaliczenie na ocenę
K4	interpretacji i oceny informacji i argumentów, wyciągania wniosków, rozpoznawania stanowisk oraz do prezentacji własnego punktu widzenia w sposób spójny i zrozumiały	BCH_K2_K01, BCH_K2_K02, BCH_K2_K05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K5	wzięcia udziału w procesie rekrutacji	BCH_K2_K05, BCH_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Semestr 1

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 0.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
przygotowanie do egzaminu	5	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Analiza wybranych kierunkowych wykładów i wystąpień.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U4, U5, U7, K2, K4
2.	Analiza wybranych kierunkowych artykułów naukowych i popularnonaukowych.	W1, W2, W4, U2, U4, U5, K2, K4
3.	Tworzenie tekstów akademickich właściwych dla studiowanego kierunku: abstract, describing visual information, report	W1, W2, W3, W4, U3, U4, U5, U6, U7, K4
4.	Wypowiedź ustna o charakterze akademickim/ zawodowym związana ze studiowanym kierunkiem.	W1, W2, W4, U3, U7, U8, U9, K1, K2, K4
5.	Przygotowanie do procesu rekrutacji, związanego z ubieganiem się o pracę (staż, grant).	W1, W3, W4, U10, U11, U8, U9, K2, K3, K4, K5
6.	Tematyka i słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku. Advances in biosciences Careers in biosciences Ethics in scientific research Genetics and genetic engineering Microbiology Plant and animal biochemistry Pharmaceutical biochemistry Structural and synthetic biology Genomics Biochemistry of food	W1, W2, U1, U10, U2, U4, U7, U9, K4
7.	Opcjonalnie wybrane zagadnienia gramatyczne związane z realizowanymi treściami.	W4, U6, K4

Informacje rozszerzone

Semestr 1

Metody nauczania:

konsultacje, konwersatorium językowe, metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, gra dydaktyczna, dyskusja, burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania.

Semestr 2

Metody nauczania:

konsultacje, konwersatorium językowe, metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, gra dydaktyczna, dyskusja, burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny	<p>Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania. Egzamin: Składa się z części pisemnej i ustnej. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 60% punktów zarówno za część pisemną jak i ustną. Do części ustnej egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zdali część pisemną. Ocena końcowa wyliczana jest przez dodanie wyników punktowych uzyskanych z części pisemnej i ustnej.</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

Biegłość językowa na poziomie C1 zgodnie ze skalą Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego: znajomość zasad gramatycznych i leksykalnych koniecznych do osiągnięcia biegłości na poziomie C1 w języku obcym, umiejętność komunikowania się w mowie i w piśmie w sytuacjach życia codziennego oraz uniwersyteckiego na poziomie C1.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Bioethics – Advanced course

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.5cb0921e7997f.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Filozofia
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0223Filozofia i etyka
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student poszerza wiedzę i rozwija umiejętność radzenia sobie z etycznymi implikacjami w biologii
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	problemy etyczne pojawiające się we współczesnych naukach związanych z biochemią	BCH_K2_W13	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	formułować wnioski na podstawie danych literaturowych zbieranych z różnych źródeł	BCH_K2_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych oraz w stosunku do innych osób	BCH_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	24	
zbieranie informacji do zadanej pracy	16	
przeprowadzenie badań literaturowych	8	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 78	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Rozwój bioetyki w USA i Europie, kluczowe osoby w bioetyce, regulacje (UNESCO Declaration on the Human genome), opisowe vs. normatywne metody w bioetyce, filozoficzne podstawy bioetyki i jej metodologii, analiza bieżących problemów bioetyki (GMO, stem cell research) i konsekwencje społeczne	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków, metody e-learningowe, konwersatorium online

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Prezentacja na wybrany temat

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu bioetyka

Biochemiczne mechanizmy regulacji procesów rozwojowych autotrofów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.1584968070.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z najważniejszymi endogennymi i środowiskowymi czynnikami i mechanizmami regulującymi procesy wzrostu i rozwoju roślin.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Najważniejsze grupy endo- i egzogennych substancji regulacyjnych w organizmach roślinnych	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne

W2	Najważniejsze białkowe receptory roślinne oraz regulatory faz cyklu życiowego organizmów roślinnych	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne
W3	Rolę determinacji linii komórkowych i informacji pozycyjnej w procesach rozwojowych roślin	BCH_K2_W10	zaliczenie pisemne
W4	Rolę wybranych czynników transkrypcyjnych w regulacji procesów rozwojowych roślin	BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne
W5	Najważniejsze kaskady sygnałowe kontrolujące procesy rozwojowe w komórkach i organizmach roślinnych	BCH_K2_W02, BCH_K2_W03	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Zaplanować i przeprowadzić eksperymenty z użyciem roślin transgenicznych	BCH_K2_U01, BCH_K2_U06	zaliczenie pisemne
U2	Oceń jakość uzyskanych wyników i je interpretować	BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie pisemne
U3	Wyszukać i zastosować we własnej pracy informacje z literatury naukowej	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03	zaliczenie pisemne
U4	Przygotować raport zawierający interpretację uzyskanych wyników	BCH_K2_U07, BCH_K2_U09, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12	zaliczenie pisemne
U5	Bezpiecznie pracować w laboratorium biochemicznym	BCH_K2_U06, BCH_K2_U15	zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy zespołowej	BCH_K2_K01, BCH_K2_K03, BCH_K2_K04	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	15	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
analiza i przygotowanie danych	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 110	ECTS 4.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykład: Sygnalizacja chemiczna i fizyczna. Najważniejsze grupy chemicznych regulatorów rozwoju. Struktura molekularna i mechanizm działania najważniejszych grup receptorów roślinnych. Struktura i specyfika genomu roślinnego, mechanizmy regulacji ekspresji genów roślinnych; najważniejsze endogenne substancje regulacyjne i kaskady sygnałowe w komórkach i organizmach roślinnych. Strategie identyfikacji białek istotnych dla procesów wzrostu i rozwoju roślin wyższych: mutanty rozwojowe. Morfogeneza komórkowa: totipotencja i polarność komórek roślinnych; cykl komórkowy u roślin; rola cytoskieletu i ścian komórkowych w procesach kierunkowego wzrostu komórek roślinnych. Embriogeneza i wczesne fazy rozwoju rośliny: determinacja linii komórkowych i informacja pozycyjna we wczesnych fazach rozwoju roślin wyższych; formowanie merystemów; rola singalozomu COP9 w procesach regulacji ekspresji genów warunkowanych środowiskowo. Organogeneza: organizacja i funkcje merystemów apikalnych. Biochemia procesów generatywnych: ewokacja kwitnienia i rozwój kwiatu; rola specyficznych czynników transkrypcyjnych. Syntetyczne substancje regulujące procesy rozwoju roślin i ich praktyczne wykorzystanie. Mechanizm działania wybranych herbicydów – aspekty zdrowotne i środowiskowe.	W1, W2, W3, W4, W5
2.	Ćwiczenia: genotypowanie roślin, metody selekcji osobników do dalszych eksperymentów, badanie odpowiedzi wybranych linii roślin na stres świetlny, opracowanie i analiza wyników.	U1, U2, U3, U4, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Wiedza zdobyta podczas wykładów i ćwiczeń sprawdzana jest w trakcie testu zaliczeniowego. Aby uzyskać pozytywną ocenę z testu student musi prawidłowo odpowiedzieć na ponad 50%. Do zaliczenia mogą przystąpić jedynie studenci, którzy zaliczyli ćwiczenia.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Zaliczenie ćwiczeń: suma punktów uzyskanych za poszczególne zadania na ćwiczeniach. Zaliczenie uzyskuje student, który uczestniczył w zajęciach oraz otrzymał pozytywne oceny z pracy na ćwiczeniach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs biochemii.

Zalecana znajomość podstaw genetyki molekularnej.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Seminarium specjalistyczne II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.5ca756ccf123e.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Pogłębienie orientacji studentów w głównych działach współczesnej biochemii
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe i specjalistyczne pojęcia związane z tematyką naukową prowadzonych seminariów	BCH_K2_W01	zaliczenie na ocenę

W2	związek pomiędzy wiedzą teoretyczną a praktyką w zakresie prowadzonych zajęć	BCH_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W3	zakres tematyki seminariów, opartej na literaturze zarówno w języku polskim jak i angielskim, w stopniu niezbędnym do dyskusji w grupie podczas zajęć	BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z aktualnej literatury naukowej z zakresu tematyki prowadzonych seminariów, zarówno w języku angielskim jak i polskim, wykazując umiejętność formułowania wniosków na podstawie przeczytanej literatury	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U09	zaliczenie na ocenę
U2	samodzielnie przygotować i wygłaszać prezentację ustną w oparciu o dane literaturowe w języku polskim i obcym, dotyczącą tematyki prowadzonych seminariów	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U09, BCH_K2_U11	zaliczenie na ocenę
U3	dyskutować na tematy biochemiczne w obrębie wybranych zagadnień	BCH_K2_U12	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania swej wiedzy, zwłaszcza w zakresach dotyczących seminariów, znając jej stan i ograniczenia	BCH_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K2	współpracy grupowej	BCH_K2_K02	zaliczenie na ocenę
K3	określenia i przestrzegania priorytetów realizacji zadań	BCH_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K4	przestrzegania zasad uczciwości intelektualnej podczas korzystania z obcych opracowań	BCH_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	25	
przygotowanie do zajęć	5	
przygotowanie do sprawdzianu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Każde pojedyncze seminarium prowadzone jest przez innego nauczyciela akademickiego Wydziału i poświęcone jest tematyce, ściśle odpowiadającej prowadzonym przez tę osobę oryginalnym badaniom naukowym w zakresie szeroko pojętej biochemii. Szczegółowe tematy w roku akademickim 2019/2020: (1) Bakteryjne układy toksyna-antytoksyna, (2) Bakteryjne systemy regulacji ekspresji genów, (3) Białka błonowe, (4) Biochemia tlenu azotu, (5) Biofizyczne aspekty funkcjonowania błon biologicznych, (6) Biomateriały w inżynierii tkankowej, (7) Fotostarzenie skóry, (8) Karotenoidy - różnorodność strukturalna i funkcjonalna, (9) Komórki macierzyste i ich zastosowania, (10) Molekularne terapie celowane w leczeniu nowotworów, (11) Zewnątrzkomórkowe sieci neutrofilowe (NET) i ich znaczenie w infekcjach bakteryjnych, (12) Złącza szczelinowe w biologii nowotworów.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, metody e-learningowe, własne referaty studentów z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę	Wymagane jest uczestnictwo w minimum 90% zajęć. Zalecany aktywny udział studenta w dyskusji w trakcie seminariów. Każdy student zobowiązany jest do przygotowania w ciągu semestru dwóch referatów (z prezentacją multimedialną) z wybranych przez siebie tematów, na podstawie otrzymanych wcześniej od prowadzącego artykułów naukowych. Prezentacje te są oceniane, a średnia z tych ocen wchodzi do końcowej oceny z przedmiotu z wagą 50%. Kolejne 50% stanowi ocena z pisemnego kolokwium zaliczeniowego. Jest ono testem jednokrotnego wyboru (z pięciu możliwych odpowiedzi), składającym się z pytań, przygotowanych przez osoby prowadzące zajęcia (po dwa pytania z każdego indywidualnego seminarium). Za każdą prawidłową odpowiedź student otrzymuje 1 punkt. Dla zaliczenia kolokwium student powinien uzyskać 50% maksymalnej liczby punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia przeznaczone wyłącznie dla studentów pierwszego roku kierunku biochemia II stopnia. Obecność na zajęciach obowiązkowa.



Analiza instrumentalna w biochemii - dla II stopnia biochemii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.1557743977.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu podstawowych metod biochemicznych
C2	Zapoznanie studentów z możliwościami i ograniczeniami wybranych metod analitycznych
C3	Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej: poznanie zasad przeprowadzania eksperymentu, opracowania i analizy wyników

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	ma podstawową wiedzę na temat podstaw fizykochemicznych metod wykorzystywanych do badania własności makrocząsteczek oraz ich wzajemnych oddziaływań	BCH_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W2	zna najważniejsze instrumentalne metody jakościowej i ilościowej analizy substancji biochemicznych	BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę
W3	posiada wiedzę z zakresu BHP umożliwiającą bezpieczną pracę w laboratoriach chemicznych, biochemicznych i pokrewnych	BCH_K2_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biochemii	BCH_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	obsługuje podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach	BCH_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U3	przeprowadza proste obliczenia chemiczne	BCH_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U4	wykorzystuje typowe programy komputerowe, w tym edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne i programy do przygotowania prezentacji multimedialnych	BCH_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U5	prawidłowo dokumentuje i analizuje pod względem statystycznym oraz interpretuje wyniki badań biochemicznych	BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę
U6	realizuje zadania badawcze współpracując w zespole w laboratorium biochemicznym i jest współodpowiedzialny za przeprowadzenie i organizację procesów oznaczania aktywności enzymatycznej	BCH_K2_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zna zakres i ograniczenia posiadanej przez siebie wiedzy fachowej i rozumie potrzebę jej ciągłego poszerzania	BCH_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K2	bierze udział w pracach zespołowych i rozumie potrzebę współdziałania w tworzeniu i realizacji projektów	BCH_K2_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	45
przygotowanie do ćwiczeń	10
przygotowanie raportu	10
przygotowanie do sprawdzianu	10
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	25

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elektronowe widma absorpcyjne typowych chromoforów naturalnych, Wyznaczanie widm absorpcyjnych ryboflawiny i jej pochodnych oraz ryboflawiny w kompleksie z RBP (białkiem magazynującym tę witaminę)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
2.	Absorpcyjne i fluorymetryczne metody oznaczania stężenia białka (porównanie zastosowań metod: Lowry'ego, Bradforda, BCA i OPA)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
3.	Standaryzacja oznaczeń absorpcyjometrycznych na przykładzie oznaczania bilirubiny metodą Malloya i Eyleyna	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
4.	Oznaczanie własności fluorescencyjnych witaminy B2 (ryboflawiny) i jej pochodnych	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
5.	Fluorescencyjne oznaczanie ryboflawiny metodą dodatku wzorca	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
6.	Optymalizacja metody oznaczania witaminy B1 (tiaminy) z zastosowaniem analizy przepływowo-wstrzykowej z detekcją fluorymetryczną	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
7.	Wyznaczanie wydajności kwantowej interkalatorów DNA	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
8.	Oczyszczanie białka wiążącego ryboflawinę (RBP) przy zastosowaniu chromatografii jonowymiennej	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
9.	Zastosowanie chromatografii powinowactwa do oczyszczania IgG przeciwko RBP lub syntazie monofosforanu tiaminy	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
10.	Oszacowanie masy cząsteczkowej białek przy wykorzystaniu techniki sączenia molekularnego	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
11.	Zastosowanie wysokosprawnej chromatografii cieczowej w układzie odwróconych faz do rozdzielania peptydów i witamin	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
12.	Wyznaczanie parametrów charakteryzujących rozdział chromatograficzny dla wybranych przykładowych oznaczeń witamin i peptydów	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
13.	Elektroforetyczna analiza preparatów RBP i IgG przed i po oczyszczaniu - wyznaczanie masy cząsteczkowej białek i określanie ich budowy podjednostkowej	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
14.	Ogniskowanie izoelektryczne białek w żelu poliakrylamidowym	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
15.	Zastosowanie techniki Westernblott w identyfikacji wybranych białek	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
16.	Elektroelucja	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
17.	Optymalizacja warunków rozdzielania elektroforetycznego na wybranych przykładach białek osocza	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
18.	Spektrometria masowa w identyfikacji peptydów	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2

19.	zastosowanie techniki SPR (powierzchniowego rezonansu plazmonów) do badania oddziaływań międzycząsteczkowych	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
-----	--	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Ostateczna ocena stanowi sumę procentowych udziałów dotyczących mini-testów sprawdzających wiedzę z kolejnych bloków tematycznych oraz przygotowanych mini-esejów (70%), przeprowadzenie oznaczeń i zespołowe przygotowanie sprawozdania (30%)



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Astrobiologia i początki życia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.621b4cc037fa5.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne, Archeologia
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0510Nauki biologiczne i powiązane nieokreślone dalej
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student zna mechanizmy fizyczne, chemiczne i ewolucyjne prowadzące do powstania i rozwoju życia
C2	Student zna najważniejsze etapy historii rozwoju życia na Ziemi i potrafi powiązać je z ewolucją molekularną i ewolucją metabolizmu
C3	Student jest w stanie ocenić szanse na rozwój życia w różnych środowiskach pozaziemskich, korzystając z najnowszych doniesień naukowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Podstawowe siły i oddziaływania fizyczne, determinujące procesy chemiczne i biochemiczne w skali subatomowej, atomowej i kosmicznej.	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne
W2	Pochodzenie i źródła różnorodności najważniejszych elementów budujących żywe komórki	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne
W3	Procesy ewolucyjne na poziomie molekularnym i komórkowym, prowadzące do różnorodności życia	BCH_K2_W03, BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne
W4	Ewolucyjne pochodzenie wybranych elementów metabolizmu żywych komórek, ze szczególnym uwzględnieniem procesów przetwarzania i zdobywania energii, odbierania i przetwarzania informacji	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne
W5	Najnowsze techniki badawcze i odkrycia astrobiologii	BCH_K2_W05, BCH_K2_W10	zaliczenie pisemne, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Napisać i wygłosić krótkie ustne wystąpienie, w którym poprawnym, naukowym językiem streszcza i wyjaśnia skomplikowane zagadnienia	BCH_K2_U11	prezentacja
U2	Wyszukać i interpretować wyniki badań opisane w źródłach literaturowych	BCH_K2_U02, BCH_K2_U08	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Pracy w zespole, dyskusji i wypracowania wspólnego stanowiska	BCH_K2_K01, BCH_K2_K03, BCH_K2_K04	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
przygotowanie projektu	8	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Siły i skala wszechświata</p> <ul style="list-style-type: none"> · podstawowe oddziaływania · skala wielkości i skala czasu · czas, energia, entropia w kontekście ewolucji życia · od wzbudzeń pól kwantowych do pierwszych atomów – krótka historia wzrost złożoności kosmosu z wyszczególnieniem sił odpowiedzialnych za poszczególne oddziaływania <p>Pierwiastki, gwiazdy, galaktyki</p> <ul style="list-style-type: none"> · od neutralnego wodoru do pierwszych galaktyk · nukleogeneza z wyszczególnieniem pierwiastków kluczowych dla powstania życia · rodzaje gwiazd i ich ewolucja w kontekście podtrzymywania życia · siły odpowiedzialne za powstawanie planet i ich księżyców, rodzaje i dystrybucja planet w świetle obecnej wiedzy <p>Chemia planet, chemia kosmosu</p> <ul style="list-style-type: none"> · skład chemiczny pierwotnych elementów układu słonecznego w świetle najnowszych badań, metody detekcji na odległość i skład próbek przywiezionych na Ziemię · pochodzenie wody i jej rola · procesy chemiczne prowadzące do syntezy związków niezbędnych do powstania życia na ziemi i poza nią <p>Życie - czym jest i skąd się bierze</p> <ul style="list-style-type: none"> · abiotyczne pochodzenie cegiełek życia: lipidy, cukry, aminokwasy, białka · czym jest życie dzisiaj: entropia i energia w kontekście życia · Conway's game of life i inne automaty komórkowe <p>Wczesne życie i ewolucja molekularna</p> <ul style="list-style-type: none"> · pozostałości pierwotnego życia we współczesnym metabolizmie · RNA world i inne hipotezy o wczesnym życiu · informacja - metody jej przechowywania, przetwarzania i dziedziczenia · podstawy ewolucji enzymów i metabolizmu <p>Kluczowe etapy ewolucji życia na ziemi</p> <ul style="list-style-type: none"> · od beztlenowej do tlenowej atmosfery i konsekwencje dla ekosystemów i klimatu · Chemo- do fotosynteza · ewolucja wielokomórkowości · endosymbiozy w historii życia na Ziemi · biochemia adaptacji do życia na lądzie i jej konsekwencje dla klimatu · wielkie wymierania - powody i konsekwencje <p>Źródła energii i gdzie ich szukać</p> <ul style="list-style-type: none"> · foto- i chemoautotrofy jako organizmy pionierskie · hetero i autotrofia dzisiaj: przegląd sposobów pozyskiwani energii · fotosynteza, jej historia i warianty: czego uczy nas ziemską fotosynteza o wykorzystaniu światła innych gwiazd <p>Astrobiologia - życie w naszym Układzie Słonecznym i poza nim</p> <ul style="list-style-type: none"> · Mars, Europa, Enceladus, Wenus, Tytan: geologia, historia i perspektywy · Nowe układy pozasłoneczne - czym je badać, kiedy i co możemy odkryć · Planowane misje kosmiczne i jak je planować · Przegląd technik i strategii badawczych do poszukiwania życia 	W1, W2, W3, W4, W5
----	--	--------------------

2.	Praca indywidualna Głównym celem zadania jest przygotowanie krótkiej prezentacji (do 3 minut) w formie nagrania, na której student wygłasza przygotowany wcześniej referat. W tym celu student opracuje tekst, używając poprawnego naukowego języka, który streści wybrane wcześniej zagadnienie. W opracowaniu tekstu studenci będą sobie pomagać, wzajemnie recenzując swoje referaty przed nagraniem, sugerując zmiany. Tematy filmów, tj. zagadnienia, mogą się łączyć tworząc spójną historię, opowiadaną przez kilka osób.	U1, U2
3.	Praca w grupach Zadanie ma na celu zapoznanie studentów ze sposobem poszukiwań śladów życia i metabolizmu w misjach kosmicznych byłych, obecnych i przyszłych oraz w badaniach paleontologicznych. Na podstawie zgromadzonych informacji i wiedzy studenci zaproponują własną misję na hipotetyczne ciało o wybranych własnościach: księżyc typu zamrażający ocean wody, planeta ocean węglowodorów, planeta typu Mars, planeta typu Wenus.	U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, burza mózgów, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie pisemne, raport, prezentacja	Uzyskanie minimum 60% punktów z zaliczenia pisemnego, uzyskanie minimum 60% punktów za przygotowany film, uzyskanie minimum 60% punktów za raport z pracy w grupach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs biochemii.

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa. Dopuszczalna jest jedna nieobecność.

Białka rekombinowane i ukierunkowana mutageneza

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.5cb0921f0fe02.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45, wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi aspektami projektowania oraz wytwarzania białek rekombinowanych w prokariotycznych i eukariotycznych systemach ekspresyjnych.
C2	Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej: poznanie zasad przeprowadzania eksperymentu, opracowanie i analiza wyników.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	ma wiedzę na temat technik biologii molekularnej wykorzystywanych w tworzeniu białek rekombinowanych	BCH_K2_W01, BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja
W2	zna czynniki wpływające na wydajność produkcji białek w prokariotycznych i eukariotycznych systemach ekspresyjnych	BCH_K2_W01, BCH_K2_W12	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja
W3	ma wiedzę na temat różnych metod chromatograficznych wykorzystywanych do oczyszczania białek rekombinowanych	BCH_K2_W01, BCH_K2_W12	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi zastosować PCR do modyfikacji genów z wykorzystaniem mutagenyzy ukierunkowanej	BCH_K2_U01	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja
U2	umie wybrać system ekspresyjny do produkcji białka o określonych właściwościach	BCH_K2_U01	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja
U3	potrafi przeprowadzić oczyszczanie białka przy użyciu wybranych metod chromatograficznych	BCH_K2_U01	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja
U4	umie korzystać z aparatury laboratoryjnej	BCH_K2_U06	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja
U5	potrafi przygotować i wygłosić referat na wybrany temat korzystając z literatury naukowej i źródeł internetowych	BCH_K2_U11	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole, umie podejmować dyskusję i prawidłowo dobierać argumenty	BCH_K2_K03, BCH_K2_K05	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	45	
wykład	15	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie referatu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zastosowanie łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR) do modyfikacji białek na drodze mutagenyzy ukierunkowanej. Wklonowanie zmutowanego genu do wektora ekspresyjnego.	W1, U1, U5, K1
2.	Transformacja bakterii. Hodowla bakterii E.coli w celu otrzymania białka rekombinowanego.	W2, U2, U4, U5, K1
3.	Oczyszczanie białka przy użyciu wybranych technik chromatograficznych. Oznaczanie czystości uzyskanych białek za pomocą SDS-PAGE.	W3, U3, U4, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwencjonalny, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport, prezentacja	Ocena końcowa z ćwiczeń jest średnią arytmetyczną z ocen za raporty i prezentację.
wykład	zaliczenie na ocenę	ocena końcowa z kursu jest średnią ważoną z oceny z zaliczenia ćwiczeń oraz z kolokwium zaliczeniowego (25% vs 75%)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Biochemia. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa.

Białka szoku cieplnego
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.5cb0921f2a5f4.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy na temat struktury i funkcji najważniejszych przedstawicieli rodzin białek szoku cieplnego (Heat Shock Proteins, HSPs).
C2	Uzyskanie przez studentów wiedzy o udziale HSPs w reakcji stresu komórkowego.
C3	Uzyskanie przez studentów wiedzy o znaczeniu HSPs w ewolucji życia, procesach fizjologicznych i patogenezie chorób człowieka.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna historię odkrycia białek szoku cieplnego (HSP) i chronologię rozwoju wiedzy w tej dziedzinie. Zna główne rodziny HSP i najważniejszych przedstawicieli.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę
W2	zna strukturę i funkcję HSP i rozumie ją w kontekście roli biologicznej tych białek.	BCH_K2_W04, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę
W3	zna specyficzne inhibitory HSP w kontekście patogenezы chorób człowieka.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W05, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę
W4	rozumie znaczenie HSPs w utrzymaniu homeostazy konformacyjnej białek.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W05, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi korzystać z elektronicznych źródeł informacji na temat HSP.	BCH_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi czytać ze zrozumieniem i dyskutować specjalistyczne prace naukowe dotyczące tematyki kursu.	BCH_K2_U09, BCH_K2_U12	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest gotów do ciągłego samodzielnego powiększania wiedzy na temat HSP.	BCH_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K2	jest gotów do wykorzystania specjalistycznej wiedzy o HSP poznanej na kursie	BCH_K2_K01, BCH_K2_K02, BCH_K2_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	18	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	18	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 54	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	Odkrycie HSP: Odkrycie HSP70, badania z początku lat 90-tych dotyczące aktywności opiekuńczej białek szoku cieplnego izolowanych z E.coli, odkrycie konserwatywności HSP, podział HSP na główne rodziny i utworzenie nowoczesnej systematyki tych białek.	W1, U1, U2, K1, K2
2.	HSP70 - najstarsze białko na Ziemi: Szczegółowa charakterystyka białek z rodziny HSP70 ze szczególnym uwzględnieniem wyjątkowej konserwatywności ewolucyjnej, uniwersalność HSP70, białka partnerskie HSP70.	W1, W2, U1, U2, K1, K2
3.	HSP60 - co potrafią przyzwoitki: Szczegółowa charakterystyka białek z rodziny HSP60 jako maszyn molekularnych, klatka fałdowania i model Anfinsena.	W2, U1, U2, K1, K2
4.	HSP100 - wariant B: Szczegółowa charakterystyka białek z rodziny HSP100, problem agregatów zdenaturowanych białek, przykład wielofunkcyjnego HSP, proteiny indukowane stresem.	W2, U1, U2, K1, K2
5.	HSP27 - taniej zapobiegać niż leczyć: Szczegółowa charakterystyka białek z rodziny HSP27, mechanizm przeciwaagregacyjny, fosforylacja i tworzenie kompleksów HSP27.	W2, U1, U2, K1, K2
6.	HSP90 - niestabilność pod opieką: Szczegółowa charakterystyka białek z rodziny HSP90, problem opieki nad "wymagającym" klientem, kinazy białkowe jako klienci HSP90, białka partnerskie HSP90, drobnocząsteczkowe inhibitory HSP90, działanie HSP90 w komórkach nowotworowych.	W2, W3, U1, U2, K1, K2
7.	HSP i ewolucja konformacji białek: HSP jako białka kontrolujące ewolucję konformacji klientów, niedarwinowski mechanizm ewolucji struktury, kompatybilność HSP-klient, problem endosymbiozy.	W2, W4, U1, U2, K1, K2
8.	Heat Shock Factor i regulacja transkrypcji HSPs	W1, W3, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Test wielokrotnego wyboru złożony z 50 zadań zamkniętych zawierających jedną poprawną odpowiedź i trzy dystraktory. Każde zadanie ma wartość 1 punktu. Oceny wyliczane są względem najlepszego wyniku przyjętego jako 100% (maksymalnie 50 pkt), a zatem: • 0-50 % - ocena ndst • 51-60 % - ocena dst • 61-70 % - ocena + dst • 71-80 % - ocena db • 81-90 % - ocena + db • 91-100 % - ocena bdb

Makrofagi, neutrofile, komórki dendrytyczne - biologia komórki
fagocytydującej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.5cb0921f646d3.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, seminarium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy dotyczącej biologii komórek fagocytydujących oraz ich funkcji w układzie odpornościowym i utrzymywaniu homeostazy organizmu.
C2	Wykształcanie umiejętności wyszukiwania, analizy i syntezy informacji oraz krytycznego opracowania i dyskusji publikacji naukowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student potrafi nazwać i podać charakterystyczne cechy różnych typów komórek fagocytyujących układu odpornościowego człowieka.	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	student potrafi wymienić najważniejsze receptory profesjonalnych komórek fagocytyujących umożliwiające rozpoznanie i fagocytozę bakterii oraz komórek własnych organizmu.	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	student potrafi objaśnić koncepcję synaptycznego rozpoznania wzorów molekularnych PAMPs, ACAMPs i DAMPs.	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W4	student potrafi opisać najważniejsze szlaki przekazu sygnału uruchamiane w wyniku rozpoznania i/lub fagocytozy bakterii oraz komórek własnych organizmu.	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W5	student potrafi podsumować znaczenie komórek fagocytyujących w odpowiedzi immunologicznej oraz utrzymaniu homeostazy.	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W6	student potrafi wyjaśnić zasady biochemicznych i molekularnych technik i narzędzi badawczych stosowanych w badaniach funkcji komórek fagocytyujących.	BCH_K2_W05	prezentacja
W7	student potrafi wymienić aktualne problemy i odkrycia dotyczące biochemii komórek fagocytyujących.	BCH_K2_W01	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student potrafi korzystać z narzędzi internetowych w celu pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu immunologii, biologii i biochemii komórki.	BCH_K2_U02	prezentacja
U2	student potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę.	BCH_K2_U02	prezentacja
U3	student potrafi ocenić krytycznie i opracować oryginalną pracę naukową dotyczącą tematyki kursu w formie 50 - 60 minutowej prezentacji w języku polskim oraz przedyskutować ją z grupą studentów i prowadzącym.	BCH_K2_U11, BCH_K2_U12	zaliczenie na ocenę, prezentacja
U4	student potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu zrozumienia zagadnień dotyczących tematyki kursu.	BCH_K2_U12	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student akceptuje potrzebę zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnych w środkach masowego przekazu, odnoszących się do tematyki kursu oraz popularyzowania specjalistycznej wiedzy.	BCH_K2_K02	prezentacja
K2	student potrafi określić zakres i ograniczenia posiadanej przez siebie wiedzy fachowej i wykazuje potrzebę jej ciągłego poszerzania.	BCH_K2_K01	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
----------------------------------	--

wykład	15	
seminarium	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	25	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie referatu	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Znaczenie fagocytozy w odporności wrodzonej i nabytej oraz utrzymywaniu homeostazy organizmu.	W5, W7, K1, K2
2.	Profesjonalne komórki fagocytyjące: makrofagi, monocyty, neutrofile, komórki dendrytyczne.	W1, W7, K1, K2
3.	Mechanizmy internalizacji fagocytowanego obiektu.	W2, W3, W7, K1, K2
4.	Receptory umożliwiające rozpoznanie i/lub fagocytozę drobnoustrojów oraz własnych komórek martwych.	W2, W3, W7, K1, K2
5.	Wzory molekularne związane z patogenami (PAMPs), komórkami apoptotycznymi (ACAMPs) i uszkodzeniem komórki niezainfekowanej (DAMPs).	W2, W3, W7, K1, K2
6.	Koncepcja synaptycznego rozpoznania wzorców molekularnych.	W3, W7, K1, K2
7.	Odbiór informacji, jej propagacja oraz konsekwencje w zależności od etapu i przebiegu procesu fagocytozy oraz cech biochemicznych i fizycznych fagocytowanego obiektu.	W4, W7, K1, K2
8.	Rozpoznanie patogenów wewnątrzkomórkowych, cytoplazmatyczne rozpoznanie wzorów molekularnych – inflamasomy.	W2, W3, W7, K1, K2
9.	Dywergencja w układzie odpornościowym - modyfikacja rozpoznania wzoru i/lub procesu fagocytozy przez patogeny.	W2, W3, W4, W5, W7, K1, K2
10.	Konsekwencje rozpoznania wzorów molekularnych – aktywacja lub śmierć komórki.	W4, W5, W7, K1, K2
11.	Mechanizmy i konsekwencje sterylnego zapalenia.	W4, W5, W7, K1, K2
12.	Konwersatorium: Prezentacje oryginalnych publikacji naukowych nie starszych niż 5 lat wraz z obszernym wprowadzeniem, o tematyce dotyczącej komórek fagocytyjących. Aktywne uczestnictwo w dyskusji prezentowanych publikacji.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Obecność oraz aktywne uczestnictwo w wykładach.
seminarium	zaliczenie na ocenę, prezentacja	Obecność oraz aktywne uczestnictwo w seminariach. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Immunologia dla Biochemii (WBt-BCH375) lub innego równoważnego

Peptydy bioaktywne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.5cb0921f845e3.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Celem zajęć jest uzyskanie przez studenta wiedzy na temat zróżnicowanej pod względem struktury oraz funkcji biologicznych grupy cząsteczek, jakimi są peptydy bioaktywne. Na wykładach, na przykładzie antybiotyków peptydowych, bakteriocyn, zwierzęcych peptydów antybakteryjnych, peptydów regulujących ciśnienie krwi oraz peptydów opioidowych studenci zaznajomią się z budową, klasyfikacją oraz mechanizmami działania tych cząsteczek. Omówione zostaną również peptydy syntetyczne, dendrymery peptydowe, ich zastosowania praktyczne oraz techniki ich otrzymywania i badania. Natomiast ćwiczenia mają na celu zaznajomienie studentów z nowoczesnymi technikami stosowanymi podczas izolacji i charakterystyki nowej bakteriocyny peptydowej (lantybiotyku) z pożywki pohodowlanej.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student: • zna i rozumie zagadnienia dotyczące biochemii peptydów bioaktywnych, ich funkcji, mechanizmów działania, oraz technik ich badania, • zna i rozumie zależności pomiędzy strukturą peptydów a ich funkcją, • zna i rozumie nowoczesne narzędzia badawcze i analityczne, umożliwiające badanie peptydów bioaktywnych.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student: • potrafi stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze nowoczesnej biochemii przydatne w badaniu peptydów bioaktywnych, • potrafi obsługiwać specjalistyczną aparaturę naukową pod opieką doświadczonego pracownika naukowego, w pracy tej stosuje się do szczegółowych wytycznych zawartych w instrukcjach obsługi oraz dba o stan powierzonego urządzenia.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U02, BCH_K2_U06, BCH_K2_U15	zaliczenie pisemne, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student: • jest gotów do krytycznej oceny stanu i ograniczeń własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego jej aktualizowania i własnego doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii, • jest gotów do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role.	BCH_K2_K01, BCH_K2_K03	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

1.	<p>Wykłady:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podstawy fizykochemii i biochemii peptydów: własności aminokwasów i wiązania peptydowego, konformacje łańcucha peptydowego, modyfikacje potranslacyjne. • Metody rozdzielania peptydów oraz oznaczania ich poziomów w materiale biologicznym, peptydomika i jej techniki, zarys technik sekwencjonowania peptydów. • Peptydy syntetyczne i biblioteki peptydowe: otrzymywanie i zastosowania praktyczne. • Peptydy bioaktywne w różnych typach regulacji hormonalnej, koncepcja tkankowo-specyficznej puli peptydów regulacyjnych. • Bakteriocyny: podział i nomenklatura, biosynteza, mechanizmy działania, znaczenie biologiczne, zastosowania praktyczne. • Peptydy bioaktywne powstające poza rybosomami: budowa i działanie nierybosomalnych syntetaz peptydów, przykłady i charakterystyka antybiotyków peptydowych, toksyn peptydowych i peptydów immunomodulacyjnych. • Peptydy antibakteryjne człowieka, płazów i owadów: podział i nomenklatura, budowa, mechanizmy działania, rola biologiczna. • Peptydy regulujące ciśnienie krwi: angiotensyny - biosynteza, działanie fizjologiczne, układ renina-angiotensyna-aldosteron, wazopresyna (i oksytocyna), przedsiorkowy peptyd natriuretyczny, kininy - przedstawiciele, biosynteza, osoczowy układ kininogenezy i jego rola fizjologiczna. • Peptydy regulujące metabolizm i apetyt: Insulina i rodzina relaksyn: biosynteza, działanie i rola fizjologiczna, zarys farmakologii preparatów insulinowych. Glukagon, somatostatyna, polipeptyd trzustkowy, neuropeptyd y, grelina, oreksyny, leptyna: budowa i rola fizjologiczna. • Peptydy opioidowe: rodziny, analogi strukturalne, biosynteza, działanie fizjologiczne, typy receptorów opioidowych. 	W1, U1, K1
2.	<p>Ćwiczenia:</p> <p>Na ćwiczeniach studenci zapoznają się z procedurą izolacji oraz charakterystyki biochemicznej i biologicznej nowej bakteriocyny peptydowej (lantybiotyku) produkowanej przez odzwierzęcy szczep gronkowca złocistego. Procedura izolacji z pożywki pohodowlanej będzie obejmować selektywną precypitację białek, ekstrakcję peptydu rozpuszczalnikami organicznymi oraz wysokociśnieniową chromatografię ciekłą z odwróconymi fazami (RP-HPLC). Procedura charakterystyki będzie obejmować dokumentację elektroforetyczną procedury oczyszczania, oznaczenie ilościowe peptydu metodą chromatograficzną, oznaczenie jego aktywności bakteriobójczej metodami dyfuzji radialnej oraz mikrorozcieńczeń, proces przekształceń chemicznych umożliwiających sekwencjonowanie peptydu i oznaczanie sekwencji aminokwasowej z użyciem automatycznego sekwenatora białek. Uzyskane wyniki studenci dokumentują sprawozdaniem sporządzanym na wzór publikacji naukowej.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywny wynik kolokwium zaliczeniowego na ocenę w postaci testu jednokrotnego wyboru. Natomiast warunkiem dopuszczenia do kolokwium zaliczeniowego jest zaliczenie ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, raport	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest obecność oraz aktywne uczestnictwo na ćwiczeniach a także przedstawienie pisemnego sprawozdania.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończenie kursu Biochemia.

Raektywne formy tlenu i azotu w biologii i medycynie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.62398a7faa785.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0510Nauki biologiczne i powiązane nieokreślone dalej</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 10, wykład: 20</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Główne cele wynikające z zajęć teoretycznych (wykładów): - zapoznanie studentów z tematyką reaktywnych form tlenu (ROS) i azotu (RNS) – podział, nazewnictwo, przykłady; - zapoznanie studentów z głównymi źródłami reaktywnych form tlenu i azotu – skąd się biorą, jak powstają, jak długo się utrzymują w układach biologicznych; - zapoznanie studentów z tematyką oddziaływania reaktywnych form tlenu i azotu z białkami oraz kwasami nukleinowymi – utlenianie oraz nitryfikacja; - zapoznanie studentów z przeciwutleniaczami enzymatycznymi oraz niskocząsteczkowymi – mechanizmy działania, równowaga ‘redoks’ – równowaga pomiędzy czynnikami proutleniającymi i przeciwutleniającymi, pojęcie stresu oksydacyjnego; - zapoznanie studentów z różnymi stanami chorobowymi w etiologii których istotną rolę odgrywają reaktywne formy tlenu i azotu.
C2	Główne cele wynikające z zajęć praktycznych (ćwiczeń): - zapoznanie studentów z techniką bezpośredniego pomiaru tlenu singletowego za pomocą czasowo-rozdzielczej detekcji fosforescencji tej reaktywnej formy tlenu; - zapoznanie studentów z metodą pomiaru anionorodnika ponadtlenkowego; - zapoznanie studentów z pomiarem wodoronadtlenków cholesterolu jako diagnostycznej metoda oceny udziału wolnych rodników lub tlenu singletowego w procesach utleniania lipidów.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy reaktywnych form tlenu i azotu (podział, nazewnictwo, przykłady); biologiczne i środowiskowe źródła reaktywnych form tlenu i azotu; od czego zależy czas życia wolnych rodników i stanów elektronowo wzbudzonych; oddziaływanie reaktywnych form tlenu i azotu z białkami oraz kwasami nukleinowymi; przeciwutleniacze enzymatyczne i niskocząsteczkowe.	BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaplanować eksperyment w celu zmierzenia jakie reaktywne formy tlenu i azotu mogą być zaangażowane w obserwowanym procesie biologicznym/patologicznym.	BCH_K2_U01	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pogłębienia swojej wiedzy na temat zastosowania reaktywnych form tlenu i azotu w biologii i medycynie.	BCH_K2_K01	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	10	
wykład	20	
przygotowanie do egzaminu	15	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	10	
wykonanie ćwiczeń	10	
uczestnictwo w egzaminie	1	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	6	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 82	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ul style="list-style-type: none"> - reaktywne formy tlenu (ROS) i azotu (RNS) - podział, nazewnictwo, przykłady, źródła RONSów; - oddziaływanie reaktywnych form tlenu i azotu z białkami oraz kwasami nukleinowymi - utlenianie oraz nitryfikacja; - przeciwutleniacze enzymatyczne oraz niskocząsteczkowe, równowaga 'redoks'; - stany chorobowe w etiologii których istotną rolę odgrywają reaktywne formy tlenu i azotu. 	W1, K1
2.	<ul style="list-style-type: none"> - bezpośredni pomiar tlenu singletowego za pomocą czasowo-rozdzielczej detekcji fosforescencji tej reaktywnej formy tlenu; - pomiar anionorodnika ponadtlenkowego; - pomiar wodoronadtlenków cholesterolu jako diagnostycznej metoda oceny udziału wolnych rodników lub tlenu singletowego w procesach utleniania lipidów. 	U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport	napisanie sprawozdania
wykład	zaliczenie pisemne	zaliczenie testu



Stabilność strukturalna i fałdowanie białek
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.5cb0921eaed21.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta ze specjalistyczną wiedzą dotyczącą termodynamicznych i kinetycznych aspektów przyjmowania przez białka struktury natywnej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	typy oddziaływań biorących udział w stabilizacji konformacji białek	BCH_K2_W03	zaliczenie na ocenę

W2	mechanizmy zależności pomiędzy strukturą białek a ich funkcją	BCH_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W3	biochemiczne podłoża chorób, których występowanie uwarunkowane jest nieprawidłowościami w fałdowaniu białek	BCH_K2_W04, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę
W4	nowoczesne metody stosowane w badaniu stabilności konformacyjnej białek (spektroskopowe, kalorymetryczne, ukierunkowanej mutagenyzy oraz techniki wymiany izotopowej)	BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z aktualnej literatury naukowej z zakresu struktury białek	BCH_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	wyszukiwać ze źródeł internetowych informacji dotyczących struktury białek	BCH_K2_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłej aktualizacji wiedzy z zakresu struktury białek i metodyki jej analizy	BCH_K2_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
przygotowanie do sprawdzianu	32	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 18	ECTS 0.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Niekowalencyjne siły determinujące stabilność konformacyjną białek. Spektroskopowe metody badania stabilności konformacyjnej białek. Krzywe denaturacyjne. Różnicowa kalorymetria skaningowa. Rola mostków disiarczkowych w fałdowaniu białek i ich stabilności konformacyjnej. Stabilizacja struktury białek przez rozpuszczalnik. Badania fałdowania białek metodami ukierunkowanej mutagenyzy oraz technikami wymiany izotopowej. Kinetyka fałdowania białek. Roztopione kule. Fałdowanie białek in vivo: główne klasy, specjalne funkcje i fizykochemiczny mechanizm działania białek opiekuńczych (czaperonowych). Choroby uwarunkowane nieprawidłowym fałdowaniem białek.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Kolokwium pisemne, 30 pytań, w tym 20 pytań - test zamknięty jednokrotnego wyboru (z pięciu odpowiedzi) oraz 10 pytań otwartych (wymagających krótkiej własnej odpowiedzi, np. wzór chemiczny, równanie, obliczenie, definicja, uzupełnienie brakujących słów w w krótkim tekście lub wskazanie w nim błędów); za poprawną odpowiedź na pojedyncze pytanie (zamknięte lub otwarte) student otrzymuje 1 punkt; w celu zaliczenia egzaminu trzeba uzyskać minimum 15 punktów (50%)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zalecana obecność na wykładach



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wprowadzenie do biochemii leków

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.5cb0921fa09a9.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, e-learning: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykorzystanie poznanych procesów biochemicznych w analizie absorpcji i metabolizmu wybranych grup leków
C2	Poznanie zasad korelacji struktury i własności związków leczniczych z ich efektem farmakologicznym, z uwzględnieniem efektów ubocznych
C3	Zapoznanie studentów z zastosowaniem wybranych związków organicznych w leczeniu schorzeń cywilizacyjnych
C4	Przygotowanie studentów do wstępnych prac związanych z projektowaniem leków i procesu ich wdrażania

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	osiągnął poszerzoną wiedzę w zakresie biochemii medycznej i dostrzega związek pomiędzy teorią a praktyką	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W2	interpretuje zjawiska biologiczne na poziomie molekularnym w kategoriach pojęć i praw chemii farmaceutycznej	BCH_K2_W03	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W3	rozumie mechanizmy zależności pomiędzy strukturą białek a ich funkcją	BCH_K2_W04	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W4	ma wiedzę w zakresie aktualnie dyskutowanych w literaturze kierunkowej problemów związanych z biochemią	BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W5	posiada wiedzę wystarczającą do zrozumienia problemów etycznych pojawiających się we współczesnych naukach związanych z biochemią	BCH_K2_W13	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzysta z aktualnej literatury naukowej z zakresu biochemii i dyscyplin pokrewnych, zarówno w języku polskim jak i angielskimi	BCH_K2_U02	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	wykazuje umiejętność wyszukiwania z różnych źródeł, w tym również internetowych, informacji dotyczących teoretycznych i praktycznych aspektów własnej pracy badawczej a ponadto umiejętność ich selekcji i krytycznej oceny	BCH_K2_U03	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U3	interpretuje dane empiryczne i formułować na ich podstawie proste wnioski o wyższym stopniu ogólności	BCH_K2_U08	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U4	wykazuje umiejętność formułowania wniosków na podstawie danych literaturowych zbieranych z różnych źródeł	BCH_K2_U09	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U5	przygotowuje i wygłasza referaty w języku polskim i angielskim, dotyczący szczegółowych zagadnień z zakresu biochemii	BCH_K2_U11	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U6	dyskutuje na tematy biochemiczne, zarówno w gronie specjalistów jak i osób spoza dyscypliny biochemii	BCH_K2_U12	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zna zakres i ograniczenia posiadanej przez siebie wiedzy fachowej i rozumie potrzebę jej ciągłego poszerzania	BCH_K2_K02	zaliczenie
K2	potrafi brać udział w pracach zespołowych i rozumie potrzebę współdziałania w tworzeniu i realizacji projektów	BCH_K2_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
e-learning	15

przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie referatu	15	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
przeprowadzenie badań literaturowych	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Molekularne podstawy działania leków: struktura cząsteczki a jej własności biologiczne	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
2.	Przykładowe procesy syntezy leków	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
3.	Absorpcja i dystrybucja leku w obrębie organów i tkanek	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
4.	Mechanizmy transportu leku i jego farmakokinetyka	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
5.	Substancje chroniące komórki i biorące udział w katalizie metabolicznej - witaminy i minerały	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2
6.	Inhibitory kompetycyjne, efekторы allosteryczne, i analogi stanu przejściowego enzymów jako potencjalne farmaceutyki	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6
7.	Receptory błonowe - ich agoniści, antagoniści oraz cząsteczki modulatorowe jako cele terapeutyczne	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6
8.	Usuwanie leków z organizmu i ich toksyczność	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6
9.	Charakterystyka działania wybranych leków stosowanych w schorzeniach serca i układu krążenia, w chorobach neurodegeneracyjnych, w regulacji gospodarki hormonalnej i w terapii antyinfekcyjnej	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6
10.	Wstępne etapy projektowania leków	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6
11.	Podstawowe procedury związane z wprowadzaniem leku na rynek farmaceutyczny	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Ostateczna ocena stanowi sumę procentowych udziałów dotyczących egzaminu pisemnego (70%) oraz przygotowanie własnych opracowań studentów – esejów i prezentacji multimedialnej oraz wyników z quizów (30%)
e-learning	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	przygotowanie własnych opracowań studentów – esejów i prezentacji multimedialnej oraz wyników z quizów prowadzonych na konwersatoriach (30%)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs chemii organicznej, kurs biochemii ogólnej oraz biochemii analitycznej



Wykorzystanie liposomów do transportu leków Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.5cb0921fbb28e.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat modeli błon biologicznych
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami tworzenia różnego rodzaju liposomów
C3	Uzyskanie przez studentów wiedzy o szerokich możliwościach zastosowania liposomów w medycynie i przemyśle

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna możliwości zastosowań liposomów we współczesnej biochemii i medycynie, m.in. w biochemii fizycznej, biochemii komórki, biochemii medycznej oraz genetyce molekularnej i inżynierii genetycznej,	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	zna i rozumie związki pomiędzy mechanizmami fizycznymi pozwalającymi na wytworzenie stabilnych liposomów a ich praktycznym zastosowaniem w biochemii, w medycynie i w przemyśle	BCH_K2_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	zna nowoczesne narzędzia badawcze i analityczne, pozwalające na precyzyjne zaprojektowanie nośników leków	BCH_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi stosować techniki i narzędzia badawcze pozwalające na wytworzenie i scharakteryzowanie różnego typu liposomów	BCH_K2_U01	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest gotów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy na temat liposomów jako nośników	BCH_K2_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do ćwiczeń	12	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie raportu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 77	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do problematyki liposomów 2. Preparatyka, charakterystyka i stabilność liposomów 3. Farmakokinetyka – co się dzieje z liposomami w organizmie? 4. Targeting (ukierunkowywanie) liposomów 5. Leki liposomowe w terapii nowotworów 6. Liposomy jako nośniki szczepionek i DNA 7. Pozostałe zastosowania liposomów – nośniki różnych leków, diagnostyka, przemysł kosmetyczny i spożywczy <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Określanie objętości zamkniętej w liposomach jednowarstwowych metodą znakowana spinowego 2. Badanie toksyczności liposomowych fotouczulaczy w układzie komórkowym 3. Porównanie wielkości i stopnia homogenności liposomów przygotowywanych różnymi technikami przy użyciu DLS 	W1, W2, W3, U1, K1
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich trzech ćwiczeń
ćwiczenia	zaliczenie	wykonanie ćwiczeń i opracowanie wyników w postaci sprawozdań

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie podstawowych kursów z biochemii i biologii komórki, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa



Zaawansowane metody bioinformatyczne w biochemii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.5cac67bdea498.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z istotnymi aspektami tworzenia dopasowań wielosekwencyjnych i drzew filogenetycznych w celu określania pokrewieństwa między sekwencjami biologicznymi oraz z zaawansowanymi metodami wyszukiwania sekwencji homologicznych w dużych zbiorach danych.
C2	Uzyskanie przez studentów wiedzy pozwalającej na odpowiedni dobór zbioru sekwencji i krytyczną ocenę wyników analizy ich pokrewieństwa.
C3	Uzyskanie umiejętności obsługi ogólnie dostępnych, specjalistycznych programów o szerokiej użyteczności w zakresie biochemii, projektowania i tworzenia własnych potoków analitycznych oraz wizualizacji uzyskanych wyników.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna podejścia stosowane w wysokoprzepustowej analizie dużych zbiorów sekwencji biologicznych i wizualizacji wyników takich analiz oraz rozumie z jakimi wyzwaniami się one wiążą, szczególnie w kontekście ilości danych pozyskiwanych współczesnymi metodami badawczymi.	BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
W2	posiada wiedzę na temat narzędzi służących poszukiwaniu i pozyskiwaniu informacji z baz danych biologicznych.	BCH_K2_W04	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W3	posiada ogólną wiedzę na temat różnic między różnymi algorytmami tworzenia dopasowań wielosekwencyjnych oraz związanych z nimi praktycznych konsekwencji.	BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
W4	rozumie różnice między prostymi algorytmami konstrukcji drzew filogenetycznych (Neighbor Joining, UPGMA) a wykorzystaniem techniki Maximum Likelihood w odniesieniu do złożonych modeli ewolucji sekwencji kwasów nukleinowych i białek (GTR, WAG) i jest świadom ich praktycznych konsekwencji.	BCH_K2_W04	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W5	zna technikę Bootstrap i sposób jej wykorzystania w ocenie doboru dopasowania wielosekwencyjnego oraz jakości skonstruowanego na jego podstawie drzewa filogenetycznego.	BCH_K2_W06	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W6	posiada zaawansowaną wiedzę na temat parametrów uruchomienia i działania programów z serii BLAST+, w szczególności programu PSI-BLAST, w celach poszukiwania sekwencji homologicznych białek o różnym stopniu pokrewieństwa.	BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykazuje umiejętność obsługi systemu Linux w trybie tekstowym, w tym obsługi zdalnej, w celu zarządzania danymi oraz przeprowadzania ich wysokoprzepustowej analizy.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U04, BCH_K2_U15	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
U2	potrafi wykorzystać program Jupyter Notebook w tworzeniu prostych skryptów w języku Python 3 do przetwarzania i analizy sekwencji biologicznych oraz wizualizacji i dokumentowania ich wyników.	BCH_K2_U04, BCH_K2_U15	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U3	wykorzystuje ogólnie dostępne programy (CD-HIT, Clustal Omega, RAxML, NCBI E-Utilities) do pozyskiwania zbiorów sekwencji, redukcji ich rozmiaru, konstrukcji dopasowań wielosekwencyjnych i drzew filogenetycznych.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U02	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
U4	potrafi skonstruować różnymi metodami drzewa filogenetyczne, zarówno na podstawie dopasowania wielosekwencyjnego jak i zliczania k-merów, przedstawić je w formie graficznej, ocenić ich jakość oraz wybrać najbardziej pasujący model sekwencji.	BCH_K2_U04	projekt, zaliczenie
U5	posiada umiejętność lokalnego wykorzystania narzędzi z serii BLAST+ w trybie tekstowym do tworzenia własnych baz danych sekwencji biologicznych i ich przeszukiwania.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U02	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie

U6	posiada umiejętność doboru szerokiego zakresu parametrów wpływających na działanie programów z serii BLAST+ oraz pozyskiwanie wyników zawierających ściśle określone informacje w zadanym formacie.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U04	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
U7	wykorzystuje język Python 3 oraz program Snakemake do tworzenia prostych skryptów automatyzujących sekwencyjne wykorzystanie różnych narzędzi bioinformatycznych i przetwarzanie wyników ich działania (tworzenie potoków analitycznych, ang. pipelines).	BCH_K2_U01, BCH_K2_U04, BCH_K2_U15	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować w grupie oraz współtworzyć podział pracy w celach przeprowadzenia złożonej analizy danych.	BCH_K2_K03	projekt
K2	zna stan i ograniczenia własnej wiedzy i jest świadomy konieczność jej ciągłego poszerzania.	BCH_K2_K01	projekt, zaliczenie
K3	jest świadomy znaczenia praktycznego wykorzystania posiadanej wiedzy w zakresie biochemii.	BCH_K2_K06	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Linux jako system powszechnie wykorzystywany w wielkoskalowych obliczeniach naukowych. Wprowadzenie do pracy w trybie tekstowym w powłoce Bash. Zapoznanie z podstawowymi komendami do obsługi systemu plików, przetwarzania plików tekstowych i obsługi procesów. Praca w trybie lokalnym i zdalnym.	W1, U1, U7
2.	Zarządzanie strumieniami standardowymi w systemie Linux. Sposoby przekierowania strumieni standardowych w celu odczytu i zapisu danych oraz wieloetapowego przetwarzania danych różnymi narzędziami.	W1, U1, U7
3.	Krótkie wprowadzenie do języka skryptowego powłoki Bash i jej wykorzystania do zarządzania dużymi zbiorami danych.	W1, U1, U7
4.	Zapoznanie z mechanizmem działania interfejsu internetowego narzędzi NCBI E-Utilities oraz jego wykorzystania do zdalnego przeszukiwania i pozyskiwania danych z baz NCBI z poziomu powłoki testowej Bash. Tworzenie skryptów automatyzujących tego typu czynności.	W2, U3, K3
5.	Zapoznanie z podstawami teoretycznymi dotyczącymi pojęć macierzy podstawień i pozycyjnie zróżnicowanej macierzy wartościującej oraz zasad działania algorytmów BLAST i PSI-BLAST. Przeszukiwanie dużych zbiorów sekwencji biologicznych celem poszukiwania sekwencji homologicznych do zadanej z wykorzystaniem narzędzi NCBI BLAST+. Instalacja i konfiguracja narzędzi NCBI BLAST+, tworzenie baz danych własnych zbiorów sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych oraz ich przeszukiwanie odpowiednio dobranym narzędziem. Zapoznanie z najważniejszymi parametrami uruchomienia narzędzi i możliwym doбором ich wartości. Zapisywanie w różnych formatach tekstowych wybranych wartości opisujących wyniki działania, w tym w formatach tabelarycznych przeznaczonych do zautomatyzowanego przetwarzania.	W6, U5, U6, K2, K3
6.	Instalacja i konfiguracja narzędzi CD-HIT i Clustal Omega. Zapoznanie z parametrami uruchomienia narzędzi oraz formatami danych wejściowych i wyjściowych. Klastrowanie dużych zbiorów sekwencji biologicznych narzędziami CD-HIT celem redukcji rozmiaru zbioru oraz wyłonienia sekwencji reprezentatywnych. Tworzenie dopasowań wielosekwencyjnych narzędziem Clustal Omega oraz ich zastosowanie w analizie sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych.	W1, W3, U3, K3
7.	Zapoznanie z podstawami teoretycznymi dotyczącymi powszechnie stosowanych algorytmów tworzenia drzew filogenetycznych oraz metody bootstrap w ocenie wiarygodności otrzymanego drzewa. Instalacja i konfiguracja narzędzia RAxML. Tworzenie drzew filogenetycznych sekwencji biologicznych w oparciu o różne modele metodą największej wiarygodności oraz generowanie wartości bootstrap dla ich rozgałęzień.	W4, W5, U2, U4, K2, K3
8.	Wykorzystanie języka Python 3 w analizie sekwencji biologicznych. Zapoznanie z dystrybucją Anaconda języka Python 3 opracowaną do analizy danych. Wprowadzenie do programu Jupyter Notebook służącego interaktywnemu tworzeniu skryptów w języku Python 3, wizualizacji danych oraz przechowywaniu wyników analiz i ich dokumentacji. Wykorzystanie biblioteki Pandas do przetwarzania i analizy danych tabelarycznych na przykładzie wyników zwracanych przez narzędzia BLAST+. Zapoznanie z biblioteką ETE3 Toolkit służącą wizualizacji drzew filogenetycznych i metadanych odnoszących się do analizowanych sekwencji.	W1, W5, U2, U4, U7, K1, K2, K3
9.	Wykorzystanie programu Snakemake do automatyzacji przetwarzania i analizy danych poprzez tworzenie skalowalnych potoków analitycznych złożonych z narzędzi zewnętrznych i własnych skryptów.	W1, U1, U7, K1, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia w pracowni komputerowej

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę, projekt	Na końcową ocenę z kursu składają się: ocena za zaprojektowanie i implementację potoku analitycznego odpowiedniego do zadanego przez prowadzącego lub samodzielnie wybranego problemu z zakresu biochemii, nad całością którego pracuje cała grupa ćwiczeniowa (6-8 osób) a poszczególne jego części są opracowywane przez 2-3 osobowe podgrupy (30%); ocena za krótkie zadania problemowe rozwiązywane w trakcie ćwiczeń i poza nimi (20%); sprawdzian wiadomości w formie elektronicznej obejmujący pytania testowe i otwarte pytania problemowe dotyczące zagadnień teoretycznych omawianych w trakcie wykładów i ściśle związanych z przebiegiem zajęć praktycznych oraz krótkie praktyczne zadania z zakresu użytkowania programów i rozwiązań przedstawianych w trakcie ćwiczeń (50%). Aby zaliczyć kurs, student musi uzyskać co najmniej 50% możliwych do uzyskania punktów.
ćwiczenia	zaliczenie	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest obecność i aktywne w nich uczestnictwo.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończenie kursów obejmujących podstawy analizy matematycznej, statystyki i bioinformatyki oraz kursu z biochemii. W trakcie kursu obecność na zajęciach jest obowiązkowa (jedna dopuszczalna nieobecność).

Praktyka zawodowa II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.621bb742529b9.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć praktyka zawodowa: 120</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student potrafi podjąć skuteczne działania w poszukiwaniu, weryfikacji i wyborze instytucji zewnętrznej, która może stanowić dla niego potencjalne miejsce zatrudnienia
C2	Student w praktyce weryfikuje zdobytą w trakcie studiów wiedzę w aspektach wymogów zawodowych i jest w stanie podjąć działania zwiększające jego potencjał zawodowy, jako absolwenta kierunku biochemia.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawy prawne niezbędne do uprawiania wyuczonego zawodu biochemika oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biochemii i nauk pokrewnych	BCH_K2_W01	raport
W2	związki pomiędzy teorią a praktyką w biochemii w zakresie pogłębionym	BCH_K2_W02	raport
W3	podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym	BCH_K2_W07	raport
W4	zasady planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych poznanych w trakcie studiów	BCH_K2_W12	raport
W5	problemy etyczne pojawiające się we współczesnych naukach związanych z biochemią	BCH_K2_W13	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyszukiwać z różnych źródeł, w tym również internetowych, informacje dotyczące teoretycznych i praktycznych aspektów własnej pracy badawczej a ponadto selekcjonować i krytycznie oceniać te informacje	BCH_K2_U03	raport
U2	obsługiwać specjalistyczną aparaturę naukową pod opieką doświadczonego pracownika, w pracy tej stosując się do szczegółowych wytycznych zawartych w instrukcjach obsługi oraz dbając o stan powierzonego urządzenia	BCH_K2_U06	raport
U3	dyskutować na tematy biochemiczne, zarówno w gronie specjalistów jak i osób spoza zakresu biochemii	BCH_K2_U12	raport
U4	samodzielnie planować własną karierę zawodową lub naukową	BCH_K2_U14	raport
U5	współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	BCH_K2_U15	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praktycznego stosowania zdobytej wiedzy	BCH_K2_K05	raport
K2	przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych oraz w stosunku do innych osób	BCH_K2_K05	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
praktyka zawodowa	120	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
--	-----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Konfrontacja studentów z rynkiem pracy, w tym szczególnie rekonesans potrzeb i różnorodności ofert pracy dla absolwenta kierunku biochemia. Weryfikacja zdobytej wiedzy, umiejętności i kompetencji szczególnie w świetle oczekiwań pracodawcy. Podjęcie działań zwiększających szanse zatrudnienia w wybranych przez studentów instytucjach. Miejsce odbywania praktyki student wybiera ze wskazanych instytucji albo zabiega o uzyskanie akceptacji wybranej samodzielnie instytucji. Wybrana instytucja powinna być miejscem pozwalającym na rozwój zawodowy studenta w przyszłości, po ukończeniu studiów. Wskazanym byłoby, aby wybrana instytucja wykazała gotowość zatrudnienia absolwenta w przyszłości.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
praktyka zawodowa	raport	Przygotowanie kompletu dokumentów wymaganych do podjęcia praktyki. Uzupełniony i zaakceptowany przez bezpośredniego opiekuna praktyki dziennik praktyk i formularz merytorycznego podsumowania praktyk. Dziennik praktyk i formularz merytorycznego podsumowania praktyk przygotowane są w sposób nienaruszający poufności wymaganej przez stronę przyjmującą. Dokumenty te stanowią raport będący podstawą zaliczenia przedmiotu (bez oceny). Minimalna liczba godzin praktyk wymagana do zaliczenia to 120 (90 godz. zegarowych), ale student w porozumieniu z pracodawcą może wydłużyć czas odbywania praktyk, co nie wpłynie na liczbę punktów ECTS.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Posiadanie podstawowych umiejętności pracy w laboratoriach biochemicznych i chemicznych oraz znajomość zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w takich laboratoriach.



Pracownia specjalistyczna I - A: Biochemia na poziomie molekularnym
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.1584966181.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 9.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 180	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Szkolenie studenta w metodach i technikach biochemii na poziomie molekularnym, których opanowanie będzie niezbędne przy wykonywaniu badań na potrzeby pracy magisterskiej lub które stanowią przedmiot szczególnych zainteresowań studenta.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawy i problemy wybranego działu biochemii oraz szczegółowego zakresu pracowni, w stopniu niezbędnym dla wykonania badań, analizy uzyskanych wyników oraz ich szerszej interpretacji	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie
W2	związek pomiędzy wiedzą teoretyczną a praktyką w zakresie działu biochemii, obejmującego tematykę pracowni	BCH_K2_W02	zaliczenie
W3	pojęcia i metody matematyki wyższej i statystyki w stopniu koniecznym dla analizy i interpretowania danych eksperymentalnych	BCH_K2_W06	zaliczenie
W4	- zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu koniecznym dla odbywania pracowni w laboratorium biochemicznym	BCH_K2_W07	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze nowoczesnej biochemii oraz korzystać z aktualnej literatury naukowej dotyczącej tematyki przedmiotu	BCH_K2_U01, BCH_K2_U02	zaliczenie
U2	pracować w laboratorium biochemicznym mając świadomość odpowiedzialności za organizację pracy, powierzony sprzęt oraz bezpieczeństwo swoje i współpracujących z nim osób	BCH_K2_U06	zaliczenie
U3	posługiwać się metodami matematycznymi stosowanymi w biochemii oraz użytkowymi programami informatycznymi do analizy i interpretacji wyników prac eksperymentalnych	BCH_K2_U07	zaliczenie
U4	wyszukiwać z różnych źródeł informacji dotyczących teoretycznych i praktycznych aspektów tematyki pracowni	BCH_K2_U03	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego aktualizowania własnej wiedzy, ze świadomością jej ograniczeń	BCH_K2_K01	zaliczenie
K2	współpracy w grupie oraz określania priorytetów realizacji zadań	BCH_K2_K03, BCH_K2_K04	zaliczenie
K3	przestrzegania zasad uczciwości intelektualnej podczas korzystania z obcych opracowań	BCH_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	180
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30
zbieranie informacji do zadanej pracy	20
przygotowanie do zajęć	10

analiza i przygotowanie danych	10	
przygotowanie dokumentacji	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 270	ECTS 9.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 180	ECTS 7.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 180	ECTS 7.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Ta wersja pracowni specjalistycznej I przeznaczona jest dla studentów, którzy mają predyspozycje i zainteresowania do interpretowania zjawisk biochemicznych na poziomie biocząsteczek i ich właściwości fizykochemicznych. Tematyka pracowni mieści się zatem przede wszystkim, chociaż nie wyłącznie, w takich działach biochemii jak biochemia strukturalna, biochemia fizyczna czy biochemia analityczna. Nie oznacza to jednak automatycznie konieczności wyboru przez studenta Zakładu o odpowiedniej nazwie, gdyż zakres działalności badawczej i dydaktycznej większości Zakładów Wydziału jest szeroki i często obejmuje zarówno tematykę "bardziej chemiczną" jak i "bardziej biologiczną", odpowiednio do interdyscyplinarnego charakteru biochemii jako nauki. Przy wyborze miejsca, w którym student chce odbywać pracownię specjalistyczną I, powinien się on kierować charakterystyką Zakładów, zamieszczoną na stronie internetowej Wydziału. Należy jednak podkreślić, że podana tam tematyka jest szersza niż tematyka badań, zarezerwowanych dla studentów biochemii na ich pracownię specjalistyczną II i pracownię magisterską, a zatem stanowiących podstawę prac magisterskich. Lista tych tematów, dedykowanych studentom biochemii, zamieszczona jest w opisie pracowni specjalistycznej II.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, dyskusja, analiza przypadków, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie	Zaliczenie (bez oceny) na podstawie uczestnictwa w pracach badawczych przy realizacji zadania stanowiącego zakres pracowni specjalistycznej I, pod warunkiem spełnienia minimalnego wymogu 180 godzin lekcyjnych pracy. Praca studenta w laboratorium oraz jego praca nad powierzonym zadaniem badawczym sprawdzana jest na bieżąco przez opiekuna naukowego a uwagi przekazywane są studentowi w formie ustnej. Nadzorowane są: - przygotowanie merytoryczne do zajęć, - postęp w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, - zdobywanie wiedzy związanej z prowadzonymi badaniami, - staranność przy wykonywaniu doświadczeń, - przestrzeganie przepisów BHP, - prawidłowa dokumentacja eksperymentów, - współpraca z innymi osobami pracującymi w laboratorium, w którym student odbywa zajęcia.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w pracowni obowiązkowe w drugim semestrze studiów. Warunkiem uczestnictwa w pracowni jest wybór przez studenta najpóźniej do końca pierwszego semestru tematu pracy magisterskiej i promotora, który nadzorował będzie pracę studenta w ramach pracowni, a tym samym Zakładu, w którym odbywać się będą zajęcia.

Pracownia specjalistyczna I - B: Biochemia na poziomie komórkowym
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.1584966318.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 180</p>	<p>Liczba punktów ECTS 9.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Szkolenie studenta w metodach i technikach biochemii na poziomie komórkowym, których opanowanie będzie niezbędne przy wykonywaniu badań na potrzeby pracy magisterskiej lub które stanowią przedmiot szczególnych zainteresowań studenta.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawy i problemy wybranego działu biochemii oraz szczegółowego zakresu pracowni, w stopniu niezbędnym dla wykonania badań, analizy uzyskanych wyników oraz ich szerszej interpretacji	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie
W2	związek pomiędzy wiedzą teoretyczną a praktyką w zakresie działu biochemii, obejmującego tematykę pracowni	BCH_K2_W02	zaliczenie
W3	pojęcia i metody matematyki wyższej i statystyki w stopniu koniecznym dla analizy i interpretowania danych eksperymentalnych	BCH_K2_W06	zaliczenie
W4	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu koniecznym dla odbywania pracowni w laboratorium biochemicznym	BCH_K2_W07	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze nowoczesnej biochemii oraz korzystać z aktualnej literatury naukowej dotyczącej tematyki przedmiotu	BCH_K2_U01, BCH_K2_U02	zaliczenie
U2	pracować w laboratorium biochemicznym mając świadomość odpowiedzialności za organizację pracy, powierzony sprzęt oraz bezpieczeństwo swoje i współpracujących z nim osób	BCH_K2_U06	zaliczenie
U3	posługiwać się metodami matematycznymi stosowanymi w biochemii oraz użytkowymi programami informatycznymi do analizy i interpretacji wyników prac eksperymentalnych	BCH_K2_U07	zaliczenie
U4	wyszukiwać z różnych źródeł informacji dotyczących teoretycznych i praktycznych aspektów tematyki pracowni	BCH_K2_U03	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego aktualizowania własnej wiedzy, ze świadomością jej ograniczeń	BCH_K2_K01	zaliczenie
K2	współpracy w grupie oraz określania priorytetów realizacji zadań	BCH_K2_K03, BCH_K2_K04	zaliczenie
K3	przestrzegania zasad uczciwości intelektualnej podczas korzystania z obcych opracowań	BCH_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	180
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30
zbieranie informacji do zadanej pracy	20
przygotowanie do zajęć	10

analiza i przygotowanie danych	10	
przygotowanie dokumentacji	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 270	ECTS 9.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 180	ECTS 7.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 180	ECTS 7.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Ta wersja pracowni specjalistycznej I przeznaczona jest dla studentów, którzy mają predyspozycje i zainteresowania do interpretowania zjawisk biochemicznych na poziomie komórkowym. Tematyka pracowni mieści się zatem przede wszystkim, chociaż nie wyłącznie, w takich działach biochemii jak biochemia komórki, biologia molekularna czy biologia komórki. Nie oznacza to jednak automatycznie konieczności wyboru przez studenta Zakładu o odpowiedniej nazwie, gdyż zakres działalności badawczej i dydaktycznej większości Zakładów Wydziału jest szeroki i często obejmuje zarówno tematykę "bardziej chemiczną" jak i "bardziej biologiczną", odpowiednio do interdyscyplinarnego charakteru biochemii jako nauki. Przy wyborze miejsca, w którym student chce odbywać pracownię specjalistyczną I, powinien się on kierować charakterystyką Zakładów, zamieszczoną na stronie internetowej Wydziału. Należy jednak podkreślić, że podana tam tematyka jest szersza niż tematyka badań, zarezerwowanych dla studentów biochemii na ich pracownię specjalistyczną II i pracownię magisterską, a zatem stanowiących podstawę prac magisterskich. Lista tych tematów, dedykowanych studentom biochemii, zamieszczona jest w opisie pracowni specjalistycznej II.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, dyskusja, analiza przypadków, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie	<p>Zaliczenie (bez oceny) na podstawie uczestnictwa w pracach badawczych przy realizacji zadania stanowiącego zakres pracowni specjalistycznej I, pod warunkiem spełnienia minimalnego wymogu 180 godzin lekcyjnych pracy. Praca studenta w laboratorium oraz jego praca nad powierzonym zadaniem badawczym sprawdzana jest na bieżąco przez opiekuna naukowego a uwagi przekazywane są studentowi w formie ustnej. Nadzorowane są: - przygotowanie merytoryczne do zajęć, - postęp w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, - zdobywanie wiedzy związanej z prowadzonymi badaniami, - staranność przy wykonywaniu doświadczeń, - przestrzeganie przepisów BHP, - prawidłowa dokumentacja eksperymentów, - współpraca z innymi osobami pracującymi w laboratorium, w którym student odbywa zajęcia.</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w pracowni obowiązkowe w drugim semestrze studiów. Warunkiem uczestnictwa w pracowni jest wybór przez studenta najpóźniej do końca pierwszego semestru tematu pracy magisterskiej i promotora, który nadzorował będzie pracę studenta w ramach pracowni, a tym samym Zakładu, w którym odbywać się będą zajęcia.

Pracownia specjalistyczna I - C: Biochemia na poziomie organizmów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.220.1584966411.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 180</p>	<p>Liczba punktów ECTS 9.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Szkolenie studenta w metodach i technikach biochemii na poziomie organizmów, których opanowanie będzie niezbędne przy wykonywaniu badań na potrzeby pracy magisterskiej lub które stanowią przedmiot szczególnych zainteresowań studenta.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawy i problemy wybranego działu biochemii oraz szczegółowego zakresu pracowni, w stopniu niezbędnym dla wykonania badań, analizy uzyskanych wyników oraz ich szerszej interpretacji	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie
W2	związek pomiędzy wiedzą teoretyczną a praktyką w zakresie działu biochemii, obejmującego tematykę pracowni	BCH_K2_W02	zaliczenie
W3	pojęcia i metody matematyki wyższej i statystyki w stopniu koniecznym dla analizy i interpretowania danych eksperymentalnych	BCH_K2_W06	zaliczenie
W4	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu koniecznym dla odbywania pracowni w laboratorium biochemicznym	BCH_K2_W07	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze nowoczesnej biochemii oraz korzystać z aktualnej literatury naukowej dotyczącej tematyki przedmiotu	BCH_K2_U01, BCH_K2_U02	zaliczenie
U2	pracować w laboratorium biochemicznym mając świadomość odpowiedzialności za organizację pracy, powierzony sprzęt oraz bezpieczeństwo swoje i współpracujących z nim osób	BCH_K2_U06	zaliczenie
U3	posługiwać się metodami matematycznymi stosowanymi w biochemii oraz użytkowymi programami informatycznymi do analizy i interpretacji wyników prac eksperymentalnych	BCH_K2_U07	zaliczenie
U4	wyszukiwać z różnych źródeł informacji dotyczących teoretycznych i praktycznych aspektów tematyki pracowni	BCH_K2_U03	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego aktualizowania własnej wiedzy, ze świadomością jej ograniczeń	BCH_K2_K01	zaliczenie
K2	współpracy w grupie oraz określania priorytetów realizacji zadań	BCH_K2_K03, BCH_K2_K04	zaliczenie
K3	przestrzegania zasad uczciwości intelektualnej podczas korzystania z obcych opracowań	BCH_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	180
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30
zbieranie informacji do zadanej pracy	20
przygotowanie do zajęć	10

analiza i przygotowanie danych	10	
przygotowanie dokumentacji	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 270	ECTS 9.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 180	ECTS 7.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 180	ECTS 7.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Ta wersja pracowni specjalistycznej I przeznaczona jest dla studentów, którzy mają predyspozycje i zainteresowania do interpretowania zjawisk biochemicznych na poziomie organizmów. Tematyka pracowni mieści się zatem przede wszystkim, chociaż nie wyłącznie, w takich działach biochemii, które określają procesy biochemiczne zachodzące w organizmach na różnych poziomach rozwoju ewolucyjnego. Nie oznacza to jednak automatycznie konieczności wyboru przez studenta Zakładu o odpowiedniej nazwie, gdyż zakres działalności badawczej i dydaktycznej większości Zakładów Wydziału jest szeroki i często obejmuje zarówno tematykę "bardziej chemiczną" jak i "bardziej biologiczną", odpowiednio do interdyscyplinarnego charakteru biochemii jako nauki. Przy wyborze miejsca, w którym student chce odbywać pracownię specjalistyczną I, powinien się on kierować charakterystyką Zakładów, zamieszczoną na stronie internetowej Wydziału. Należy jednak podkreślić, że podana tam tematyka jest szersza niż tematyka badań, zarezerwowanych dla studentów biochemii na ich pracownię specjalistyczną II i pracownię magisterską, a zatem stanowiących podstawę prac magisterskich. Lista tych tematów, dedykowanych studentom biochemii, zamieszczona jest w opisie pracowni specjalistycznej II.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, dyskusja, analiza przypadków, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie	Zaliczenie (bez oceny) na podstawie uczestnictwa w pracach badawczych przy realizacji zadania stanowiącego zakres pracowni specjalistycznej I, pod warunkiem spełnienia minimalnego wymogu 180 godzin lekcyjnych pracy. Praca studenta w laboratorium oraz jego praca nad powierzonym zadaniem badawczym sprawdzana jest na bieżąco przez opiekuna naukowego a uwagi przekazywane są studentowi w formie ustnej. Nadzorowane są: - przygotowanie merytoryczne do zajęć, - postęp w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, - zdobywanie wiedzy związanej z prowadzonymi badaniami, - staranność przy wykonywaniu doświadczeń, - przestrzeganie przepisów BHP, - prawidłowa dokumentacja eksperymentów, - współpraca z innymi osobami pracującymi w laboratorium, w którym student odbywa zajęcia.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w pracowni obowiązkowe w drugim semestrze studiów. Warunkiem uczestnictwa w pracowni jest wybór przez studenta najpóźniej do końca pierwszego semestru studiów Zakładu, w którym odbywać się będą zajęcia oraz opiekuna naukowego, który nadzorował będzie pracę studenta w laboratorium.



Analiza i przetwarzanie obrazu mikroskopowego

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cac67be7d3e9.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 25, konwersatorium: 5	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student ma podstawową wiedzę i umiejętności praktyczne konieczne do przygotowania cyfrowego obrazu mikroskopowego do zaprezentowania w druku i w formie wykładu. Student umie zastosować analizę obrazu mikroskopowego do uzyskania danych liczbowych z pojedynczych obrazów oraz serii trójwymiarowych i pokłatkowych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna i rozumie podstawowe pojęcia dotyczące obrazu cyfrowego oraz rozumie ograniczenia jego stosowania.	BCH_K2_W05, BCH_K2_W08	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	prawidłowo stosuje tablicę LUT do uzyskania efektu pseudokoloru oraz potrafi poprawić kontrast obrazu za pomocą operacji na histogramie i funkcji gamma.	BCH_K2_U01	zaliczenie na ocenę, raport
U2	operuje na kanałach barwnych w przestrzeni HSB i RGB i umieć stosować je podczas segmentacji.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U04	zaliczenie na ocenę, raport
U3	potrafi przygotować cyfrowy obraz mikroskopowy lub zarejestrowany w inny sposób do prezentacji wyników unikając przekłamań i artefaktów obrazu.	BCH_K2_U05	zaliczenie na ocenę, raport
U4	prawidłowo przeprowadza binaryzację (segmentację) obrazu i określa policzalne parametry uzyskanych obiektów.	BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie znaczenie prezentowania niezafałszowanych wyników.	BCH_K2_K06	raport
K2	potrafi pracować w zespole dążąc wspólnie do wykonania zleconego zadania.	BCH_K2_K03	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	25	
przygotowanie do ćwiczeń	25	
przygotowanie raportu	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
konwersatorium	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Informacja zawarta w obrazie, parametry opisujące obraz cyfrowy, mikroskopowe obrazy cyfrowe rejestrowane z pomocą kamery CCD i fotopowielacza, typy obrazów cyfrowych, obrazy barwne, stereoskopowe, trójwymiarowe.	W1, U1, U2
2.	Operacje mające na celu poprawę jakości obrazu: usuwanie szumów, korekcja niejednorodności oświetlenia, filtrowanie w domenie częstotliwości, praca w przestrzeni kolorów.	U1, U2, U3, K1, K2
3.	Metody ilościowej analizy obrazu: binaryzacja i segmentacja. Podstawowe techniki automatyzacji analizy obrazu (tworzenie makr). Zastosowania technik analizy obrazu w biologii i medycynie.	U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest oddanie sprawozdania zbiorczego z ćwiczeń.
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 50% punktów

Analysis and Processing of Microscopy Images

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cb879ba9cabb.22</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 25, konwersatorium: 5</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student ma podstawową wiedzę i umiejętności praktyczne konieczne do przygotowania cyfrowego obrazu mikroskopowego do zaprezentowania w druku i wykładach. Student umie zastosować analizę obrazu mikroskopowego do uzyskania danych liczbowych z pojedynczych obrazów oraz serii trójwymiarowych i pokłatkowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna i rozumie podstawowe pojęcia dotyczące obrazu cyfrowego oraz rozumie ograniczenia jego stosowania.	BCH_K2_W05, BCH_K2_W08	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	prawidłowo stosuje tablicę LUT do uzyskania efektu pseudokoloru oraz potrafi poprawić kontrast obrazu za pomocą operacji na histogramie i funkcji gamma.	BCH_K2_U01	zaliczenie na ocenę, raport
U2	operuje na kanałach barwnych w przestrzeni HSB i RGB i umieć stosować je podczas segmentacji.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U04	zaliczenie na ocenę, raport
U3	potrafi przygotować cyfrowy obraz mikroskopowy lub zarejestrowany w inny sposób do prezentacji wyników unikając przekłamań i artefaktów obrazu.	BCH_K2_U05	zaliczenie na ocenę, raport
U4	prawidłowo przeprowadza binaryzację (segmentację) obrazu i określa policzalne parametry uzyskanych obiektów.	BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie znaczenie prezentowania niezafałszowanych wyników.	BCH_K2_K06	raport
K2	potrafi pracować w zespole dążąc wspólnie do wykonania zleconego zadania.	BCH_K2_K03	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	25	
przygotowanie do ćwiczeń	25	
przygotowanie raportu	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
przygotowanie do egzaminu	10	
konwersatorium	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Informacja zawarta w obrazie, parametry opisujące obraz cyfrowy, mikroskopowe obrazy cyfrowe rejestrowane z pomocą kamery CCD i fotopowielacza, typy obrazów cyfrowych, obrazy barwne, stereoskopowe i trójwymiarowe.	W1
2.	Operacje mające na celu poprawę jakości obrazu: usuwanie szumów, korekcja niejednorodności oświetlenia, filtrowanie w domenie częstotliwości, praca w przestrzeni kolorów.	U1, U2, U3, K1, K2
3.	Metody ilościowej analizy obrazu: binaryzacja i segmentacja. Podstawowe techniki automatyzacji analizy obrazu (tworzenie makr). Zastosowania technik analizy obrazu w biologii i medycynie.	U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest oddanie sprawozdania zbiorczego z ćwiczeń.
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie 50% punktów

Bioaktywne toksyny pochodzenia sinicowego

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cb092203232f.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 24, konwersatorium: 16</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat rodzajów toksyn syntetyzowanych przez sinice oraz uświadomienie im potencjalnych powodowanych przez nie zagrożeń. Zapoznanie studentów z technikami i metodami badawczymi stosowanymi podczas izolacji i analizy struktury, właściwości biologicznych i fizykochemicznych toksyn sinicowych. Przedstawienie biotechnologicznych metod kontroli zakwitów sinicowych i degradacji cyjanotoksyn. Przybliżenie wiedzy z zakresu możliwości biotechnologicznego wykorzystania sinic i ich metabolitów.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawy klasyfikacji toksyn syntetyzowanych przez sinice, mechanizmy ich działania na organizmy zwierzęce i człowieka, a także ma świadomość zagrożeń ekologicznych i gospodarczych powodowanych przez toksyny sinicowe	BCH_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
W2	aktualne możliwości biotechnologicznego wykorzystania sinic i ich metabolitów	BCH_K2_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
W3	nowoczesne instrumentalne metody jakościowej i ilościowej analizy toksyn sinicowych oraz metody inżynierii genetycznej stosowane w celu tworzenia organizmów modyfikowanych genetycznie, wykorzystywanych do degradacji toksyn sinicowych	BCH_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
W4	aktualnie dyskutowane w literaturze polskiej i angielskiej problemy związane z praktycznym wykorzystaniem biochemii w oczyszczaniu wód z toksyn i komórek sinic	BCH_K2_W10	raport, zaliczenie
W5	zasady BHP umożliwiające bezpieczną pracę w laboratorium biochemicznym	BCH_K2_W07	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować podstawowe oraz zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie: analizy jakościowej i ilościowej toksyn sinicowych, identyfikacji genów kodujących cyjanotoksyny oraz tworzenia organizmów modyfikowanych genetycznie, zdolnych do produkcji enzymów degradujących toksyny sinicowe	BCH_K2_U01	raport, zaliczenie
U2	obsługiwać podstawową i specjalistyczną aparaturę stosowaną w laboratoriach	BCH_K2_U06	raport, zaliczenie
U3	korzystać z literatury naukowej z zakresu współczesnej biochemii i biotechnologii w języku polskim i angielskim w celu przygotowania się do zajęć	BCH_K2_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
U4	przeprowadzić obliczenia matematyczne i statystyczne uzyskanych wyników oraz przedstawić je graficznie, m.in. z zastosowaniem programu R	BCH_K2_U07	raport, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ponoszenia odpowiedzialności za powierzony sprzęt oraz bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BCH_K2_K04	raport, zaliczenie
K2	przestrzegania uczciwości intelektualnej oraz poszanowania pracy własnej i innych	BCH_K2_K06	raport, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	24
konwersatorium	16
przygotowanie do zajęć	22

przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	18	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 40	ECTS 1.5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Konwersatoria: Charakterystyka biologii i szeroko pojętego znaczenia sinic; toksyny syntetyzowane przez sinice (hepatotoksyny, neurotoksyny, dermatoksyny, cytotoxyny i inne); właściwości fizykochemiczne (budowa cząsteczki, jej trwałość na oddziaływanie czynników abiotycznych i biotycznych); mechanizm działania na organizmy zwierzęce i człowieka; biologiczne testy toksyczności; procedury analityczne: ekstrakcja, zagęszczanie próbek, rozdział i identyfikacja; metody degradacji toksyn sinicowych; czynniki warunkujące wzrost populacji sinic; metody ograniczające rozwój sinic w środowisku naturalnym; rodzaje zagrożeń ekologicznych powodowane przez toksyny sinicowe. Ćwiczenia obejmują: Preparatyka toksyn sinicowych – metody izolacji z komórek sinic i pożywek stosowanych do ich kultywacji; zagęszczanie metodą SPE; oczyszczanie na kolumnach jonowymiennych; analiza jakościowa i ilościowa przy użyciu wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC); inne metody identyfikacji i charakterystyki chemicznej (spektrometria masowa, widma UV-IR, NMR); kultury sinic (rodzaje pożywek, zakładanie hodowli, warunki kultywacji) – zajęcia odbywać się będą w Zakładzie Fizjologii i Biologii Rozwoju Roślin. Identyfikacja i określenie stężeń związków toksycznych pochodzenia biologicznego i przemysłowego oraz innych substancji w wodzie – zajęcia będą się odbywać w laboratoriach MPWiK Kraków przy ul. Balickiej i ul. Lindego. Procesy technologiczne stosowane w uzdatnianiu wody przeznaczonej do celów konsumpcyjnych; monitoring zmian w składzie chemicznym wody; zapoznanie się z techniką pracy poszczególnych stanowisk i laboratorium kontrolującego różnego rodzaju metodami stopień czystości wody (techniki chemiczne, biologiczne i fizyczne); ocena stopnia różnego typu zagrożeń; zaznajomienie się z procedurami przeciwdziałania bioterroryzmowi - zajęcia będą się odbywać w Stacji Uzdatniania Wody w Dobczycach.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, konwersatorium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport, zaliczenie	Ocena końcowa z kursu jest średnią ważoną oceny z pisemnego kolokwium zaliczeniowego (60%) oraz oceny z ćwiczeń laboratoryjnych (15%) i oceny za pracę na konwersatoriach (25%). Do zaliczenia kolokwium końcowego wymagane jest uzyskanie co najmniej 60% z maksymalnej liczby punktów. Punkty na konwersatorium przyznawane są na podstawie aktywnego udziału w dyskusji na zadane tematy.
konwersatorium	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Na ćwiczeniach student otrzymuje punkty za teoretyczne przygotowanie się do ćwiczeń oraz za sprawozdania.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Choroby zakaźne, broń biologiczna i bioterroryzm Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cb092150a65a.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy na temat chorób zakaźnych, broni biologicznej i bioterroryzmu. Uzyskanie przez studentów wiedzy o aktualnych zagrożeniach wynikających z chorób zakaźnych, broni biologicznej i bioterroryzmu.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	epidemiologię zakaźną w zakresie podstawowym.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W06, BCH_K2_W07	zaliczenie pisemne, prezentacja
W2	biologię najważniejszych mikroorganizmów – czynników bioterroru kategorii A	BCH_K2_W01, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10, BCH_K2_W13	zaliczenie pisemne, prezentacja
W3	historię rozwoju broni biologicznej i bioterroryzmu.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie pisemne, prezentacja
W4	współczesne techniki diagnostyczne stosowane w przypadku epidemii oraz ataku bioterrorystycznego.	BCH_K2_W02, BCH_K2_W05, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie pisemne, prezentacja
W5	zasady postępowania w przypadku zajścia ataku terrorystycznego z użyciem broni biologicznej, sposoby wykrywania i identyfikacji użytego czynnika oraz przeciwdziałanie skutkom użycia broni biologicznej	BCH_K2_W02, BCH_K2_W05, BCH_K2_W07, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10, BCH_K2_W15	zaliczenie pisemne, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	biegle wykorzystywać literaturę naukową w języku polskim i angielskim dotyczącą zagadnień bezpieczeństwa biologicznego.	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03	zaliczenie pisemne, prezentacja
U2	krytycznie analizować i selekcjonować ogólnie dostępne informacje dotyczące np. epidemii, pandemii, bioterroryzmu i związanych z tym zagrożeń. Dotyczy to w szczególności źródeł elektronicznych	BCH_K2_U09	zaliczenie pisemne, prezentacja
U3	przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą wybranego tematu w ramach programu kursu	BCH_K2_U11, BCH_K2_U13	zaliczenie pisemne, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotów identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu biotechnologa.	BCH_K2_K01	zaliczenie pisemne, prezentacja
K2	oceny zagrożeń wynikających z tzw. podwójnego zastosowania biotechnologii	BCH_K2_K04	zaliczenie pisemne, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	30
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy epidemiologii zakaźnej (epidemia, pandemia, endemia, ogniwa łańcucha epidemiologicznego - rezerwuar zarazka, źródło i drogi zakażenia, nosicielstwo, przenosiciele).	W1, U1, U2, U3, K1, K2
2.	Warunki zaistnienia oraz przebieg choroby zakaźnej (wrota zakażenia, okres wylegania, zapadalność, zachorowalność).	W1, U1, U2, U3, K1, K2
3.	Szczepionki w chorobach zakaźnych	W1, U1, U2, U3, K1, K2
4.	Dochodzenie epidemiologiczne.	W1, U1, U2, U3, K1, K2
5.	Współczesne techniki diagnostyczne.	W4, U1, U2, U3, K1, K2
6.	Metody zapobiegania i zwalczania epidemii (kordon sanitarny, kwarantanna).	W1, U1, U2, U3, K1, K2
7.	Zabezpieczenie przeciwepidemiczne w przypadku wystąpienia chorób wysoce zaraźliwych.	W1, W5, U1, U2, U3, K1, K2
8.	Broń biologiczna i bioterroryzm, historia i rozwój technologii	W3, U1, U2, U3, K1, K2
9.	Biologia najważniejszych mikroorganizmów – czynników bioterroru kategorii A [HFV, Variola major, Bacillus anthracis, Clostridium botulinum, Francisella tularensis, Yersinia pestis]	W2, U1, U2, U3, K1, K2
10.	Interakcja z komórkami człowieka i komórkowe mechanizmy patogenów kategorii A	W2, U1, U2, U3, K1, K2
11.	Antybiotyki i leki przeciwwirusowe	W2, U1, U2, U3, K1, K2
12.	Najważniejsze toksyny, potencjalne czynniki broni biologicznej [toksyny jadu kiełbasianego (BoNTs), anthrax (EdTx, LeTx), rycyna]	W2, U1, U2, U3, K1, K2
13.	Możliwości neutralizacji czynników broni biologicznej na drodze profilaktyki lub terapii	W5, U1, U2, U3, K1, K2
14.	Odporność mikroorganizmów i toksyn broni biologicznej na czynniki środowiskowe	W2, U1, U2, U3, K1, K2
15.	Trwałość i przechowywanie czynników broni biologicznej	W2, U1, U2, U3, K1, K2
16.	Środki przenoszenia czynników broni biologicznej	W3, W5, U1, U2, U3, K1, K2
17.	Organizacje do walki z terroryzmem, akty prawne związane z kontrolą oraz eliminacją broni biologicznej, Światowy monitoring zakażeń	W5, U1, U2, U3, K1, K2
18.	Aktualne zagrożenia i metody przeciwdziałania im	W5, U1, U2, U3, K1, K2
19.	Zasady postępowania w przypadku zajścia ataku terrorystycznego z użyciem broni biologicznej: sposoby wykrywania i identyfikacji użytego czynnika, przeciwdziałanie skutkom użycia broni biologicznej	W5, U1, U2, U3, K1, K2
20.	Bezpieczeństwo biologiczne: klasy bezpieczeństwa i systemy ochronne	W5, U1, U2, U3, K1, K2
21.	Bacillus anthracis	W2, U1, U2, U3, K1, K2

22.	Clostridium botulinum	W2, U1, U2, U3, K1, K2
23.	Ebola i gorączki krwotoczne	W2, U1, U2, U3, K1, K2
24.	Yersinia pestis	W2, U1, U2, U3, K1, K2
25.	Francisella tularensis	W2, U1, U2, U3, K1, K2
26.	Ospa	W2, U1, U2, U3, K1, K2
27.	SARS i MERS	W2, U1, U2, U3, K1, K2
28.	Grypa	W2, U1, U2, U3, K1, K2
29.	SARS-CoV-2	W2, U1, U2, U3, K1, K2
30.	Zika i flaviviridae	W2, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie pisemne, prezentacja	Warunkiem zaliczenia jest obecność i aktywne uczestnictwo w seminariach oraz przygotowanie i wygłoszenie 2 prezentacji. Prezentacje nie są oceniane, są tylko zaliczane lub nie. Wygłoszenie 2 prezentacji i dostarczenie koordynatorowi odpowiednich plików, zawierających treść prezentacji (slajdy w formacie PDF, PowerPoint etc.) jest bezwzględnym warunkiem dopuszczenia osoby do testu zaliczeniowego. Kurs kończy się testem wielokrotnego wyboru złożonym z 50 zadań zamkniętych zawierających jedną poprawną odpowiedź i trzy dystraktory. Oceny wyliczane są względem najlepszego wyniku przyjętego jako 100% (maksymalnie 50 pkt), a zatem: 0-50 % - ocena ndst, 51-60 % - ocena dst, 61-70 % - ocena +dst, 71-80 % - ocena db, 81-90 % - ocena +db, 91-100 % - ocena bdb.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Niezbędna jest dobra znajomość języka angielskiego (przynajmniej pasywna), gdyż literatura jest w większości anglojęzyczna.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fizjologia i patologia hipoksji

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cb092204ca8f.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się z najnowszymi odkryciami w zakresie fizjologii transportu tlenu, oraz patologii związanymi z jego niedoborem lub nadmiarem
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe problemy związane z utlenowaniem tkanek prawidłowych i patologicznych	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02, BCH_K2_W03, BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne
W2	procesy adaptacji organizmu do środowisk o różnej zawartości tlenu	BCH_K2_W02	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozumie literaturę naukową z zakresu współczesnej biotechnologii w języku polskim; czyta ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim	BCH_K2_U09	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Tlen i jego rola w organizmie. Regulacja fizjologiczna. Transport tlenu w organizmie. Hyperoksja, anemia, stany niedotlenowania, choroba wysokościowa. Właściwości fizyczne i chemiczne tlenu. Reakcje z udziałem tlenu, reakcje enzymatyczne z udziałem tlenu. Jak własności fizyczne tlenu wpływają na fizjologię.	W1
2.	Def hipoksji, jej występowanie i skutki. Rola hipoksji w różnych stanach patologicznych (CIH, porażenie okołoporodowe, cukrzyca, gojenie się ran, zakażenia bakteryjne i stany zapalne). Aktywne formy tlenu, ich powstawanie, rola w organizmie i rola w różnych stanach patologicznych. Związek z niedotlenowaniem.	W1, W2
3.	HIF-1 i HIF-2, mechanizm działania i regulacja. Aktywacja ekspresji genów, skutki uruchamiania ścieżki HIF1 w tkankach prawidłowych. HIF-1 α w embriologii i w komórkach macierzystych. Ścieżka sygnałowa Notch. Rola hipoksji w nowotworach, jak powstaje agresywny fenotyp guza. Rola hipoksji w leczeniu nowotworów (radioterapia, chemioterapia, chirurgia, przerzutowanie, fototerapia, terapie pnczyniowe). Rola hipoksji w chorobach krążenia i patologii mózgu. Zawały, zakrzepy, udary. Ischemia-reperfuzja. Jakie wahania w pO ₂ w mózgu występują fizjologicznie?	W1, W2, U1

4.	Metody oznaczania hipoksji (spektroskopowe, histochemiczne, fluorescencyjne, polarograficzne), ich czułość i rozdzielczość. Obrazowanie hipoksji (fluorescencja, PET, NMR, inne) Tlenometria EPR: rozwój technik spektroskopowych, historyczne doświadczenia w układach biologicznych, najciekawsze zastosowania dziś.	W1, W2, U1
5.	Sposoby przeciwdziałania hipoksji, ich mechanizmy i skuteczność in vivo, terapie przewyżające niedotlenowanie. Aspekty środowiskowo-ekologiczne tlenu i jego niedoborów.	W1, W2, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Aby uzyskać zaliczenie należy osiągnąć 60% maksymalnej ilości punktów



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Informacja genetyczna: geneza i współczesne metody jej badania

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cac67be93bae.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<ul style="list-style-type: none"> • Student będzie precyzyjnie rozróżniał pojęcia: informacja, informacja genetyczna, ilość informacji, jednostka ilości informacji, zapis/reprezentacja informacji, nośnik informacji, metainformacja, kod genetyczny, mutacja, komunikat (wiadomość)
C2	<ul style="list-style-type: none"> • Student dostrzeże informację, jako szczególny aspekt termodynamiczny działania układu
C3	<ul style="list-style-type: none"> • Student poprawnie zdefiniuje język naturalny w kategoriach teorii informacji i teorii kodów, i na tej podstawie dostrzeże podobieństwa ale i brak identyczności w tekstach językowych i materiale genetycznym, w kategoriach uniwersaliów językowych i funkcji języka.
C4	<ul style="list-style-type: none"> • Student potrafi wyobrazić sobie powstanie i ewolucję informacji genetycznej oraz jej nośników
C5	<ul style="list-style-type: none"> • Student nabędzie umiejętność rozróżnienia pomiędzy badaniem informacji genetycznej a badaniem nośników informacji genetycznej, pomiędzy mutacją a zmianą kodu genetycznego
C6	<ul style="list-style-type: none"> • Student dostrzeże jedność nauki rozumianej jako jedność nauk ścisłych i humanistycznych
C7	<ul style="list-style-type: none"> • Student udoskonali umiejętność systematyzacji i archiwizacji własnej wiedzy poprzez sporządzanie map myśli

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	<ul style="list-style-type: none"> • Zna różne aspekty pojęcia informacja i informacja genetyczna 	BCH_K2_W04, BCH_K2_W15	analiza i ocena map myśli
W2	<ul style="list-style-type: none"> • Zna podobieństwa i różnice pomiędzy zapisem informacji genetycznej a tekstami zapisanymi w języku naturalnym 	BCH_K2_W02	zaliczenie pisemne, analiza i ocena map myśli
W3	<ul style="list-style-type: none"> • Zna główne aspekty teorii informacji i teorii języka w odniesieniu do zapisu informacji genetycznej 	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02	zaliczenie pisemne, analiza i ocena map myśli
W4	<ul style="list-style-type: none"> • Zna teorię Manfreda Eigena i jej implikacje dla rozwoju ewolucjonizmu i nauk o życiu 	BCH_K2_W03, BCH_K2_W04, BCH_K2_W06	zaliczenie pisemne, analiza i ocena map myśli
W5	<ul style="list-style-type: none"> • Zna najważniejsze wnioski dotyczące współczesnych badań nad ewolucją informacji genetycznej i jej nośników – pochodzenia sekwencji kodujących i niekodujących, mechanizmu pojawienia się genomów opartych na DNA oraz roli RNA i enzymów pracujących z RNA 	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03, BCH_K2_W04, BCH_K2_W06, BCH_K2_W10	zaliczenie pisemne, analiza i ocena map myśli
W6	<ul style="list-style-type: none"> • zna ogólne podstawy genetyki populacyjnej i molekularnej; zna biochemiczne podstawy ekspresji genów 	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03, BCH_K2_W04	analiza i ocena map myśli
W7	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie mechanizmy zależności pomiędzy strukturą białeczek a ich funkcją, zwłaszcza w odniesieniu do białek i kwasów nukleinowych 	BCH_K2_W01, BCH_K2_W03, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05	zaliczenie pisemne, analiza i ocena map myśli
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	<ul style="list-style-type: none"> • Potrafi opisać i podać najważniejsze cechy danego kodu lub skali 	BCH_K2_U03, BCH_K2_U08	zaliczenie pisemne, analiza i ocena map myśli

U2	<ul style="list-style-type: none"> potrafi policzyć zawartość informacji, lub zaproponować sposób policzenia, w danym tekście lub fragmencie genomu, na poziomie syntaktycznym, semantycznym i pragmatycznym 	BCH_K2_U01, BCH_K2_U04, BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie pisemne, analiza i ocena map myśli
U3	<ul style="list-style-type: none"> Potrafi podać założenia dla algorytmu realizowanego przez komputer DNA 	BCH_K2_U01, BCH_K2_U04, BCH_K2_U08	zaliczenie pisemne, analiza i ocena map myśli
U4	<ul style="list-style-type: none"> Potrafi usystematyzować i zarchiwizować swą wiedzę poprzez narzędzie mapy myśli 	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U09	analiza i ocena map myśli
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje błędy wynikające z nadmiernych uproszczeń stosowanych w mediach i dostrzega niebezpieczeństwo, jakie niesie ze sobą nadmierne upraszczanie wiedzy w stosunku do ogólnospołecznego postrzegania nauki, zwłaszcza biotechnologii (zagadnień takich, jak GMO, czy „zmiana kodu genetycznego” - pojęcie używane powszechnie błędnie) 	BCH_K2_K01, BCH_K2_K02, BCH_K2_K05	zaliczenie pisemne, analiza i ocena map myśli
K2	<ul style="list-style-type: none"> rozumie potrzebę zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu przede wszystkim mających odniesienie do nauk przyrodniczych oraz akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy 	BCH_K2_K05	zaliczenie pisemne, analiza i ocena map myśli

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przygotowanie do zajęć	30	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Punktem wyjścia kursu jest zagadnienie informacji jako niematerialnego aspektu komunikatu, oraz informacji genetycznej, jako jego odpowiednika reprezentowanego przez sekwencję monomerów w biopolimerze, genetycznym komunikacie. Kurs ma za zadanie zaproponowanie analizy informacji genetycznej od strony obszaru wiedzy nauk humanistycznych, ale wychodząc od próby ścisłego, termodynamicznego zdefiniowania tego pojęcia, a zatem ma założenia wybitnie interdyscyplinarne, przez co metody stosowane są również częściowo charakterystyczne dla nauk humanistycznych (lingwistyka, filologie). Dotyczy następujących zagadnień:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definicja informacji i informacji genetycznej 2. Informacja a entropia 3. Ilość informacji 4. Język naturalny jako kod 5. Funkcje języka genetycznego 6. Zmiana kodu genetycznego 7. Kody informacji genetycznej – kod genetyczny, kod komplementarności i metajęzyk – kod zapisu metainformacji genetycznej 8. Teoria Eigena o pochodzeniu informacji genetycznej 9. RNA i ewolucja informacji genetycznej w „świecie RNA” 10. Geneza DNA i genów kodujących białka, czyli semiotyka DNA a semiotyka informacji genetycznej – badania informacji genetycznej rozumianej jako niematerialny aspekt komunikatu genetycznego. 	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2
----	---	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, grywalizacja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, analiza i ocena map myśli	Zdobycie co najmniej 27 p. z bieżących zadań i map myśli + mapa końcowa

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak wymagań wstępnych, choć wskazane zaliczenie kursów z biofizyki, genetyki molekularnej i ewolucjonizmu w stopniu podstawowym



Komórki macierzyste – zastosowania w biotechnologii i medycynie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cb0922067766.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw biologii komórki macierzystej (KM).
G2	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami stosowanymi w celu identyfikacji i izolacji KM.
G3	Przygotowanie studentów do pracy eksperymentalnej wykorzystującej KM, jako przedmiot badawczy i aplikacyjny.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe zagadnienia z zakresu biologii komórki macierzystej (KM) oraz ich zastosowań praktycznych w biologii i medycynie.	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02, BCH_K2_W03, BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę, raport
W2	podstawy merytoryczne technik i metod stosowanych w badaniach KM, w tym w szczególności technik biochemicznych.	BCH_K2_W05, BCH_K2_W08, BCH_K2_W12	raport, wyniki badań, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie biologii komórki macierzystej, w tym metody cytochemiczne i genetyczne dla celów identyfikacji i izolacji KM.	BCH_K2_U01, BCH_K2_U05, BCH_K2_U06, BCH_K2_U07	raport, wyniki badań, zaliczenie
U2	samodzielnie zdobywać wiedzę w zakresie biologii KM, w tym ich identyfikacji, izolacji i charakterystyki komórkowej, biochemicznej i genetycznej.	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U09, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, zaliczenie
U3	zadawać pytania dotyczące tematyki kursu oraz uczestniczyć w dyskusji odnośnie zagadnień poruszanych w czasie zajęć.	BCH_K2_U08, BCH_K2_U09, BCH_K2_U12, BCH_K2_U15	raport, wyniki badań
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziałania w grupie, aby osiągnąć cele założone w czasie zajęć kursu, w tym czasie zajęć praktycznych.	BCH_K2_K02, BCH_K2_K03, BCH_K2_K05	raport, wyniki badań, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do egzaminu	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Typy komórek macierzystych i progenitorowych obecnych w tkankach dojrzałych, embrionalnych i płodowych; rodzaje materiału klinicznego stosowanego w celu pozyskiwania KM.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
2.	Metody stosowane do identyfikacji i izolacji KM dla celów badawczych oraz klinicznych, w tym metody izolacji za pomocą sortowania MACS i FACS.	W2, U1, U2, U3, K1
3.	Mechanizmy molekularne regulujące procesy różnicowania i proliferacji KM, w tym sygnały biochemiczne i ich znaczenie w tych procesach.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
4.	Metody genetycznego reprogramowania oraz modyfikacji KM w celu m.in. zwiększenia ich potencjału regeneracyjnego.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
5.	Mechanizmy zaangażowane w aktywność KM w procesach regeneracji tkanek, w tym ich efekty parakryne w miejscu przeszczepienia.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
6.	Przykłady praktycznych zastosowań KM w naukach biomedycznych, w tym w medycynie regeneracyjnej, biochemii leków i modelowaniu rozwoju chorób.	W1, W2, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie testu końcowego z oceną pozytywną
ćwiczenia	raport, wyniki badań, zaliczenie	Obecność na zajęciach praktycznych oraz zaliczenie raportu z ćwiczeń laboratoryjnych obejmującego wyniki badań

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie podstawowego kursu z zakresu biologii komórki.



Metodologia pracy doświadczalnej-seminarium
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cb0922082618.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie zasad prowadzenia pracy naukowej, planowania eksperymentów, analizy wyników, pisania publikacji, prezentowania wyników
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna elementy statystyki matematycznej i teorii błędów na poziomie, pozwalającym na samodzielne opracowywanie wyników własnej pracy doświadczalnej oraz na krytyczną analizę wyników prezentowanych w przykładowych pracach naukowych	BCH_K2_W06	zaliczenie
W2	student ma wiedzę w zakresie planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych poznanych w trakcie studiów	BCH_K2_W12	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student wykazuje umiejętność wyszukiwania z różnych źródeł, w tym również internetowych, informacji dotyczących teoretycznych i praktycznych aspektów własnej pracy badawczej a ponadto umiejętność ich selekcji i krytycznej oceny	BCH_K2_U03	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student zna stan i ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego jej aktualizowania i własnego doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii	BCH_K2_K01	zaliczenie
K2	współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	BCH_K2_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie ekspertyzy	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Rodzaje błędów logiczno-językowych, błędy znaczeniowe, błędy w argumentacji, wnioskowanie indukcyjne i dedukcyjne, rozumowania uprawdopodobniające, uzasadnianie praw empirycznych (dr Beata Płonka)	W1
2.	Metodologia nauki, poznanie i wiedza naukowa, metoda naukowa, fakt naukowy, paradygmaty, teorie (dr Beata Płonka)	W2

3.	Ścieżki kariery naukowej, pozyskiwanie funduszy na badania (prof dr hab. Alicja Józkowicz)	K1, K2
4.	W jaki sposób odpowiadać na recenzje - praca na konkretnym przykładzie, artykuł wysłany do czasopisma - ocena tego artykułu, przygotowanie recenzji, na koniec zapoznanie się z autentycznymi recenzjami i przygotowanie odpowiedzi (prof dr hab. Alicja Józkowicz)	U1, K1, K2
5.	Uczciwość w nauce (cytowanie źródeł, sposób prezentacji danych, autoplgiaty), odpowiedzialność w pracy doświadczalnej (kontrola w eksperymentach, jawność, powtarzalność), przykłady nadużycia metod eksperymentalnych (prof dr hab. Alicja Józkowicz)	W2, U1, K1, K2
6.	Szczegółowa analiza wybranego artykułu - omawianie kolejnych części - wstępu, metod, wyników, dyskusji; czytanie ze zrozumieniem, krytycyzm (dr hab. Beata Myśliwa-Kurdziel)	W2, U1, K2
7.	Recenzja wybranego artykułu o niskim poziomie merytorycznym i formalnym (dr hab. Beata Myśliwa-Kurdziel)	U1, K1, K2
8.	Omawianie dobrych i złych publikacji naukowych - porównanie sposobów przedstawienia wyników, analiza przygotowywana przez studentów (dr hab. Beata Myśliwa-Kurdziel)	W1, U1, K1, K2
9.	Dobra nauka - motywacja naukowca, odpowiedzialność, krytycyzm, jakość; kryteria i metody oceny jakości pracy naukowej oraz naukowców (dr hab. Martyna Elas)	U1, K1, K2
10.	Błędy w nauce -wyszukiwanie przykładów błędów logicznych oraz błędów w argumentacji w życiu politycznym/społecznym/kulturalnym i naukowym (dr hab. Martyna Elas)	W1, U1, K1, K2
11.	Prawda w nauce - o czym nam mówi statystyka, prawidłowe wyciąganie wniosków, podstawowe problemy ze współczynnikiem p i testem t Studenta, praca z własnymi wynikami (dr hab. Martyna Elas)	W2, U1, K1, K2
12.	Prezentacja wyników na konferencjach i publikacjach, w jaki sposób przygotować wartościowy przekaz, znaczenie myślenia, wartość dyskusji i interakcji naukowej, jak rodzą się wartościowe idee naukowe	W1, U1, K1, K2
13.	Schematy myślenia i prezentacji danych " Czy biolog może naprawić radio?"	W2, U1, K1, K2
14.	Analiza wielkiego zbioru danych, znaczenie krytycznej oceny uzyskanych wyników cząstkowych	W1, W2, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda sytuacyjna, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	aktywny udział w zajęciach, przygotowanie prezentacji, obecność na zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

kurs dla studentów I roku



Molecular mechanisms of angiogenesis
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cac67bdee04d.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi aspektami molekularnych mechanizmów angiogenezy oraz metodami i technikami laboratoryjnymi stosowanymi w ocenie potencjału angiogennej komórki.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe mechanizmy kontrolujące proces angiogenezy, w tym • czynniki pro- i antyangiogenne • regulatory modulujące proces tworzenia naczyń krwionośnych • szlaki sygnalizacji wewnątrzkomórkowej prowadzące do zwiększonej proliferacji i migracji komórek śródbłonna	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02, BCH_K2_W05, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
W2	metody badania mechanizmów angiogenezy; jej rolę w rozwoju chorób, zna najnowsze trendy w terapii pro i antyangiogennej	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02, BCH_K2_W05, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
W3	słownictwo biochemiczne dotyczące zagadnień angiogenezy w języku angielskim na poziomie rozszerzonym	BCH_K2_W09	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się poprawną terminologią naukową i techniczną w dziedzinie angiogenezy w języku angielskim	BCH_K2_U12, BCH_K2_U13	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, zaliczenie
U2	prowadzić dziennik laboratoryjny i przygotować raporty z badań, umie analizować wyniki własnych doświadczeń (np. test ELISA, real-time PCR) przeprowadzając ich analizę statystyczną	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U07	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	efektywnego współdziałania i pracy w grupach podczas ćwiczeń dotyczących badania procesów angiogenezy	BCH_K2_K03, BCH_K2_K04, BCH_K2_K05	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	30	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do egzaminu	20	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 115	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady mają na celu przedstawienie molekularnych mechanizmów angiogenezy, ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmów działania czynników wzrostu. Charakteryzowane są najważniejsze czynniki i ich receptory: czynnik wzrostu śródbłonna naczyń (VEGF), angiopoetyny, tlenek azotu. Podkreślano jest rolę niedotlenienia, cytokin prozapalnych, tlenku azotu, siarkowodoru i tlenku węgla w regulacji procesu angiogenezy. Studenci poznają zarówno fizjologiczne aspekty angiogenezy jak i rolę tego procesu w rozwoju chorób, np. nowotworzenia. Ważnym aspektem jest prezentacji terapii pro- i antyangiogennych. Omawiane są także różnice między waskulogenezą i angiogenezą.	W1, W2, W3, U1
2.	Podczas ćwiczeń studenci zapoznają się z hodowlą komórek mięśni gładkich naczyń i komórek śródbłonna. W celu zbadania wpływu określonych czynników (czynniki prozapalne, niedotlenienie, związki naśladujące niedotlenienie - aktywujące czynnik HIF-1) na produkcję czynników angiogennych i regulację angiogenezy, wykonują stymulację komórek oraz zaawansowane testy molekularne, w tym analizy biochemiczne np. test Griessa, pozwalający na określenie poziomu NO. Badanie ekspresji i produkcji czynników proangiogennych, takich jak VEGF z zastosowaniem metody real-time PCR, testu ELISA czy testów reporterowych do pomiaru aktywacji promotora VEGF to kolejne zadania wykonywane podczas ćwiczeń. Studenci przeprowadzają też funkcjonalny test angiogeny, tzw. test angiogenezy in vitro tworzenia tubul na Matrigelu.	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Test wielokrotnego wyboru i otwarte pytania oceniające wiedzę na temat angiogenezy. Aby zdać egzamin, należy podać co najmniej 60% prawidłowych odpowiedzi.
ćwiczenia	raport, wyniki badań, zaliczenie	Studenci powinni być przygotowani do bieżących zajęć laboratoryjnych podczas zajęć praktycznych. Wiedza jest sprawdzana w formie krótkiego testu przed zajęciami. Wynik testu nie decyduje o udziale w zajęciach, ale ma wpływ na końcową ocenę z kursu. Dodatkowo oceniane są zeszyty laboratoryjne.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość biologii, biochemii i biologii molekularnej na poziomie podstawowym



Neurobiocybernetyka i biofizyka zmysłów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cac67bde4bf6.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aktualną wiedzą na temat zagadnień zakresu biofizyki układu nerwowego, ze szczególnym uwzględnieniem narządów zmysłów.
C2	Opanowanie przez studentów metodologii oraz oprogramowania wykorzystywanych w projektowaniu i budowie sztucznych narządów zmysłów.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna i rozumie zjawiska biologiczne na poziomie molekularnym	BCH_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W2	Student rozumie mechanizmy zależności pomiędzy strukturą białek a ich funkcją	BCH_K2_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi interpretować dane empiryczne i formułować na ich podstawie proste wnioski o wyższym stopniu ogólności	BCH_K2_U08	projekt
U2	Student wykazuje umiejętność formułowania wniosków na podstawie danych literaturowych zbieranych z różnych źródeł	BCH_K2_U09	projekt
U3	Student potrafi obsługiwać specjalistyczną aparaturę naukową pod opieką doświadczonego pracownika naukowego, w pracy tej stosuje się do szczegółowych wytycznych zawartych w instrukcjach obsługi oraz dba o stan powierzonego urządzenia	BCH_K2_U06	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student potrafi określić priorytety realizacji wyznaczonych przez siebie lub innych, zadań	BCH_K2_K03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	15	
przygotowanie projektu	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Mechanizm powstawania potencjału czynnościowego w neuronach, transdukcja bodźca	W1

2.	Mechanizmy działania zmysłów wzroku, słuchu, dotyku i zmysłów chemicznych u człowieka	W1, W2
3.	Mechanizmy działania zmysłów niektórych zwierząt (magnetorecepcja, elektrorecepcja, echolokacja)	W1, W2
4.	Neurobiologiczne i psychologiczne aspekty percepcji	W1, W2
5.	Akustyka: paradoks trójttonu, efekt stroboskopowy dźwiękowy, spektrogram, barwa dźwięku	W1, U1, U2, U3
6.	Percepcja barwy, mieszanie barw, powstawanie iluzji wzrokowych	W1, U1, U2
7.	Podstawy elektroniki: obwód elektryczny, napięcie, natężenie, opór (prawo Ohma)	U1, U3
8.	Wprowadzenie do platformy Arduino – SOFTWARE: instalacja w systemie GNU/Linux i wprowadzenie do programowania, Python – podstawy	U1, U2, U3
9.	Wprowadzenie do platformy Arduino – HARDWARE: ADC, pomiar: temperatury, natężenia światła, odległości, EMG, EKG, EEG, proste modelowe sztuczne narządy zmysłów	U1, U2, U3
10.	Samodzielnie przygotowany projekt w oparciu o wypożyczone zestawy (Arduino + komponenty) – praca w domu, w grupach	U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	opracowanie publikacji z zakresu tematyki kursu
ćwiczenia	projekt	wykonanie zadań praktycznych przewidzianych w ramach ćwiczeń i przygotowanie praktycznego projektu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa na ćwiczeniach.



Nuclear receptors in gene regulation and disease

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cb09220bc128.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi cechami receptorów jądrowych i lekami, które działają poprzez receptory jądrowe. Szczególnie istotne będzie omówienie roli receptorów jądrowych w różnicowaniu komórek macierzystych i progenitorowych oraz modyfikacja aktywności receptorów jądrowych w rozwoju leków przeciwnowotworowych. Omówiona zostanie rola receptorów jądrowych w integracji odpowiedzi na sygnały środowiskowe i hormonalne oraz ich wykorzystywanie jako narzędzi w biotechnologii.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	po zakończeniu kursu student powinien znać i rozumieć: - podstawowe cechy receptorów jądrowych i ich ligandów - ewolucję receptorów jądrowych - szlaki transdukcji sygnałów regulowane przez receptory jądrowe kluczowe dla funkcjonowania organizmów wielokomórkowych oraz znaczenie sierocych receptorów jądrowych - mechanizmy działania leków wpływających na aktywność receptorów jądrowych - wykorzystywanie receptorów jądrowych w biotechnologii medycznej	BCH_K2_W01, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	po zakończeniu kursu student powinien potrafić: - scharakteryzować cechy receptorów które mogą posłużyć jako cele molekularne w rozwoju leków - wskazać zależności między odrębnymi szlakami molekularnymi regulowanymi przez te same ligandy receptorów jądrowych	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	po zakończeniu kursu student powinien być gotów do: - ciągłego aktualizowania zdobytej wiedzy - wyjaśniania i przekazywania wiedzy o kluczowym znaczeniu badań podstawowych w rozwoju leków	BCH_K2_K01, BCH_K2_K02	brak zaliczenia

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Receptory jądrowe jako czynniki transkrypcyjne aktywowane przez ligandy	W1, U1, K1
2.	Ko-aktywatory, ko-represory i białka heterodimeryzujące w regulacji aktywności receptorów jądrowych	W1, K1
3.	Regulacja aktywności receptorów jądrowych przez stres oksydacyjny i hem	W1, K1
4.	Receptory jądrowe w regulacji rytmów dobowych	W1, K1
5.	Receptory jądrowe w rozwijającym się zarodku	W1, K1
6.	Receptory jądrowe w rozwoju i adaptacjach mięśni	W1, U1, K1

7.	Receptory jądrowe w przebudowie kości	W1, U1, K1
8.	Receptory jądrowe w adipogenezie i metabolizmie lipidów	W1, U1, K1
9.	Receptory jądrowe w chorobach układu krążenia	W1, U1, K1
10.	Receptory jądrowe w nowotworach hormonozależnych	W1, U1, K1
11.	Receptory jądrowe w hematopojezie i rozwoju białaczek	W1, U1, K1
12.	Ekspresja genów na żądanie: receptory jądrowe i ich ligandy w regulacji ekspresji genów w modyfikowanych liniach komórkowych i myszach transgenicznym	W1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia	Test pojedynczego wyboru oceniający wiedzę o receptorach jądrowych. Student może uzyskać 40 punktów. Aby zaliczyć test konieczne jest uzyskanie co najmniej 24 punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Praktikum z biologii komórki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cac67be779b0.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy specjalistycznej w zakresie biologii komórki oraz zapoznanie z szeregiem metod wykorzystywanych do badań struktury i funkcji komórek zwierzęcych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	<ul style="list-style-type: none"> • posiada podstawową wiedzę w zakresie biologii komórki, w tym: komórkowej budowy organizmów i funkcjonowania komórek eukariotycznych oraz budowy i funkcjonowania struktur wewnątrzkomórkowych • zna dotychczasowe osiągnięcia biotechnologii i ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w różnych subdyscyplinach biotechnologii, gdyż zna podstawowe osiągnięcia dotyczące możliwości zastosowania hodowli komórkowych w badaniach naukowych i biotechnologii; • ma pogłębioną wiedzę z zakresu cytobiochemii umożliwiającą dostrzeganie związku pomiędzy teorią a praktyką • zna nowoczesne narzędzia badawcze i analityczne, umożliwiające badanie struktur biologicznych i procesów biochemicznych • posiada podstawową wiedzę w zakresie biochemii a szczególnie sygnalizacji między- i wewnątrzkomórkowej • posiada wiedzę z zakresu BHP umożliwiającą bezpieczną pracę w laboratoriach chemicznych, biochemicznych i pokrewnych • ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę teoretyczną w zakresie niektórych działów biotechnologii a w szczególności biotechnologii komórki • ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik badawczych istotnych w badaniach biologii komórki oraz wykorzystania komórek w biotechnologii • zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratoriach biologicznych 	BCH_K2_W07, BCH_K2_W12, BCH_K2_W13	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biologii komórki oraz cytobiochemii • potrafi obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach • rozumie literaturę naukową z zakresu współczesnej biotechnologii oraz cytochemii w języku polskim; czyta ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim • korzysta z narzędzi internetowych, w tym baz danych oraz wyszukiwarek publikacji naukowych w stopniu niezbędnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu nauk przyrodniczych oraz biotechnologii • wykorzystuje typowe programy komputerowe, w tym edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne i programy do przygotowania prezentacji multimedialnych • potrafi przygotować i przedstawić prezentację, dotyczącą zagadnień z zakresu biotechnologii i dyscyplin pokrewnych • stosuje zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie metod izolacji i hodowli komórek zwierzęcych in vitro, umie w praktyce posługiwać się wybranymi technikami mikroskopowymi, oraz innymi narzędziami badawczymi w zakresie szeroko pojętej biologii komórki • wykorzystuje literaturę naukową w języku angielskim z zakresu biologii komórki, biomedycyny i biotechnologii • potrafi dokonać krytycznej analizy wyników przeprowadzonych przez siebie doświadczeń w oparciu o literaturę przedmiotu • posiada umiejętność wyszukiwania (także w oparciu o źródła internetowe) informacji dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień związanych z tematem zajęć • potrafi przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą współczesnych badań naukowych z zakresu biologii komórki, biotechnologii lub biomedycyny 	BCH_K2_U01, BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U06, BCH_K2_U11	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi pracować indywidualnie i zespołowo • jest świadomy, że biotechnologia może nieść za sobą dylematy bioetyczne i umie je rozstrzygać • wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt, oraz poszanowanie pracy własnej i innych • jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych 	BCH_K2_K04, BCH_K2_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	60
przygotowanie do ćwiczeń	20
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10
przygotowanie referatu	10
analiza dokumentów programowych	5

przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>tudenci zapoznają się w praktyce z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metodami hodowli komórek in vitro: zakładaniem hodowli pierwotnych komórek prawidłowych (fibroblastów, mioblastów, neuronów); - hodowlą komórek nabłonkowych i możliwością ich wykorzystania do gojenia ran; - badaniem aktywności skurczowej kardiomiocytów; - metodami immunocytochemicznymi i wykorzystaniem ich w badaniach biologii komórki i diagnostyce klinicznej; - zastosowaniem automatycznego mikroskopu fluorescencyjnego i cyfrowych kamer CCD w biologii komórki (kolokalizacja sygnałów fluorescencyjnych) - zastosowaniem zautomatyzowanych systemów mikroskopowych do poklatkowej rejestracji procesów biologicznych; - metodami badania aktywności ruchowej komórek zwierzęcych (rejestracja i analiza migracji komórek); - zastosowaniem systemu mikroskopii TIRF w badaniach organizacji cytoszkieletu w komórkach zwierzęcych - ilościową techniką wizualizacji komunikacji międzykomórkowej za pośrednictwem złącz szczelinowych 	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wygłoszenie referatu

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia kursu jest uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia końcowego w formie pisemnej (test jednokrotnego wyboru) – obejmuje zakres materiału przekazany przez prowadzących oraz pogłębiony przez studentów w ramach ćwiczeń kursowych. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia końcowego jest uzyskanie zaliczenia z wszystkich zajęć laboratoryjnych (średnia ocen z poszczególnych ćwiczeń oraz wygłoszonego referatu). Ocena z kursu jest wypadkową ocen z zaliczenia końcowego (50%) i zaliczenia z ćwiczeń (50%).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie dowolnego kursu Biologia komórki (wykłady + ćwiczenia) w wymiarze minimum 60 godzin

Programowanie w C
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cac67bdd95c4.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze składnią i możliwościami języka programowania C oraz uzyskanie przez studentów umiejętności samodzielnego tworzenia programów rozwiązujących zadania z zakresu przetwarzania danych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna konstrukcje syntaktyczne, podstawowe typy danych języka programowania C oraz podstawowe pojęcia wykorzystywane w projektowaniu i implementacji oprogramowania	BCH_K2_W08, BCH_K2_W12	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student umie zaprojektować oraz stworzyć program w C rozwiązujący proste problemy z zakresu przetwarzania danych i analizy numerycznej, umie zarządzać pamięcią w programach w C oraz umie opracować algorytm adekwatny to zadanego problemu	BCH_K2_U04, BCH_K2_U15	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją zadanego projektu programistycznego.	BCH_K2_K03, BCH_K2_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
ćwiczenia	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
przygotowanie do ćwiczeń	25	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do programowania w C	W1, U1, K1
2.	Podstawowe typy danych i konstrukcje syntaktyczne w C	W1, U1, K1
3.	Złożone typy danych, arytmetyka wskaźników, zarządzanie pamięcią	W1, U1, K1
4.	Tworzenie bibliotek programistycznych, których procedury mogą być wykorzystywane z poziomu programów w Pythonie	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	aktywny udział w zajęciach
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywny udział w zajęciach, prezentowanie rozwiązań zadanych zadań programistycznych, rozwiązanie testu praktycznego obejmującego zadania programistyczne

Przeciwciała monoklonalne – kurs podstawowy
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cb09220d715a.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 12, seminarium: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami uzyskiwania przeciwciał monoklonalnych oraz z możliwościami stosowania przeciwciał monoklonalnych w terapiach, diagnostyce, biotechnologii i badaniach naukowych.
C2	Uświadomienie studentom trudnej drogi wprowadzania nowoczesnych terapii (od laboratorium do kliniki).

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	w stopniu zaawansowanym: (i) strukturę i źródła zmienności przeciwciał oraz ich funkcje, (ii) mechanizmy regulacji odpowiedzi humoralnej układu odpornościowego, (iii) zagadnienia związane z wykorzystywaniem mAb w terapiach, diagnostyce, biotechnologii i technikach laboratoryjnych	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02, BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	aktualne problemy oraz najnowsze odkrycia związane z zastosowaniami przeciwciał monoklonalnych w terapiach i diagnostyce	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02, BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	metody stosowane do generowania i modyfikowania przeciwciał monoklonalnych (mAb) w tym ludzkich mAb, oraz cząsteczek wywodzących się z mAb	BCH_K2_W02, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	analizować teksty w języku angielskim dotyczące otrzymywania i zastosowania przeciwciał monoklonalnych	BCH_K2_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	wyszukiwać (także w oparciu o źródła internetowe) informacje naukowe na zadany temat związany z zastosowaniami mAb	BCH_K2_U03	zaliczenie
U3	zinterpretować wyniki izotypowania mAb oraz mapowania epitopów; potrafi dopasować charakterystykę przeciwciała do celu jego zastosowania	BCH_K2_U08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U4	na podstawie przeczytanej literatury i własnych przemyśleń - dyskutować na tematy związane z generowaniem i wykorzystywaniem przeciwciał monoklonalnych w wielu dziedzinach nauki i medycyny	BCH_K2_U09, BCH_K2_U12	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i systematycznego zapoznawania się z odkryciami naukowymi i postępem wiedzy w biochemii i naukach pokrewnych	BCH_K2_K01	zaliczenie
K2	współpracy w grupie w celu rozwiązywania problemu naukowego	BCH_K2_K02	zaliczenie
K3	przemyśleń dylematów bioetycznych związanych z wykorzystywaniem zwierząt w doświadczeniach naukowych	BCH_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	12
seminarium	18
przeprowadzenie badań literaturowych	30
przygotowanie referatu	5

zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: Różnice pomiędzy przeciwciałami poliklonalnymi i monoklonalnymi. Różnorodność zastosowań przeciwciał monoklonalnych.	W1, W2
2.	Wykłady: Klasyczna metoda otrzymywania przeciwciał monoklonalnych. Immunizacja zwierząt. Adiuwanty. Analiza poziomu przeciwciał w surowicy immunizowanych zwierząt. Izolacja splenocytów. Hodowle szpiczaka. Fuzja komórkowa. Selekcja komórek hybrydoma. Analiza uzyskanych hodowli hybrydoma. Klonowanie i subklonowanie hodowli hybrydoma.	W3
3.	Wykłady: Charakteryzowanie uzyskanych przeciwciał monoklonalnych. Izotypowanie. Mapowanie epitopów.	W3, U3
4.	Wykłady: Metody uzyskiwania dużych ilości przeciwciał i ich oczyszczanie. Chromatografia jonowymienna, chromatografia powinowactwa.	W3, K3
5.	Wykłady: Uzyskiwanie przeciwciał monoklonalnych metodą ekspresji fagowej (phage display). Tworzenie i przeszukiwanie bibliotek cDNA dla przeciwciał formatów Fab i scFv. Wykorzystanie myszy transgenicznnych do uzyskiwania ludzkich przeciwciał monoklonalnych.	W1, W2, W3
6.	Konwersatoria: Różne formaty przeciwciał. Przeciwciała wielbłądzie i ich zastosowanie w biotechnologii. Nanociała. Przeciwciała bispecyficzne, w szczególności BiTe.	W1, W2, W3, U1, U2, U4, K1
7.	Konwersatoria: Przeciwciała terapeutyczne (m.in. terapię chorób o podłożu zapalnym, terapię nowotworów w tym białaczek i chłoniaków). Najnowsze trendy w terapiach opartych o przeciwciała monoklonalne. Terapeutyczne przeciwciała sprzęgnięte z radioizotopami, toksynami, enzymami. Zagrożenia przy terapeutycznym stosowaniu mAb.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
8.	Konwersatoria: Produkcja mAb na dużą skalę - porównanie produkcji przez: hodowle komórkowe (komórki bakteryjne, komórki zwierzęce, roślinne, rośliny transgeniczne)	W3, U1, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Końcowa ocena jest średnią z ocen z wykładów (ocena ze sprawdzianu przeprowadzonego na zakończenie wykładów) i z konwersatoriów (ocena ze sprawdzianu dotyczącego treści poruszanych podczas konwersatoriów uwzględniająca zaangażowanie studentów w dyskusję naukową podczas spotkań).
seminarium	zaliczenie pisemne, zaliczenie	Studenci mogą zostać zwolnieni z drugiego sprawdzianu (dotyczącego treści poruszanych na konwersatoriach), jeśli ich uczestnictwo w dyskusjach na wszystkich spotkaniach konwersatoryjnych wskazuje na zdobycie przez nich bardzo dużej wiedzy na tematy poruszane w czasie konwersatoriów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs immunologii. Obecność na konwersatoriach obowiązkowa.

Przeciwciała monoklonalne - kurs rozszerzony
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cb09220f0ba8.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 12, seminarium: 18, ćwiczenia: 40</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami uzyskiwania przeciwciał monoklonalnych oraz z możliwościami stosowania przeciwciał monoklonalnych w terapiach, diagnostyce, biotechnologii i badaniach naukowych.
C2	Uświadomienie studentom trudnej drogi wprowadzania nowoczesnych terapii (od laboratorium do kliniki).
C3	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami produkcji i zastosowania przeciwciał poliklonalnych i monoklonalnych w badaniach naukowych, nowoczesnej diagnostyce i terapii różnych chorób.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	w stopniu zaawansowanym: (i) strukturę i źródła zmienności przeciwciał oraz ich funkcje, (ii) mechanizmy regulacji odpowiedzi humoralnej układu odpornościowego, (iii) zagadnienia związane z wykorzystywaniem mAb w terapiach, diagnostyce, biotechnologii i technikach laboratoryjnych	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02, BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	aktualne problemy oraz najnowsze odkrycia związane z zastosowaniami przeciwciał monoklonalnych w terapiach i diagnostyce	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02, BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	metody stosowane do generowania i modyfikowania przeciwciał monoklonalnych (mAb) w tym ludzkich mAb, oraz cząsteczek wywodzących się z mAb	BCH_K2_W02, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W4	metody produkcji mAb	BCH_K2_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W5	podstawowe techniki serologiczne oparte o reakcję aglutynacji i specyficzne przeciwciała monoklonalne stosowane powszechnie do oznaczania grup krwi	BCH_K2_W01, BCH_K2_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	analizować teksty w języku angielskim dotyczące otrzymywania i zastosowania przeciwciał monoklonalnych	BCH_K2_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	wyszukiwać (także w oparciu o źródła internetowe) informacje naukowe na zadany temat związany z zastosowaniami mAb	BCH_K2_U03	zaliczenie
U3	zinterpretować wyniki izotypowania mAb oraz mapowania epitopów; potrafi dopasować charakterystykę przeciwciała do celu jego zastosowania	BCH_K2_U08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
U4	na podstawie przeczytanej literatury i własnych przemyśleń - dyskutować na tematy związane z generowaniem i wykorzystywaniem przeciwciał monoklonalnych w wielu działach nauki i medycyny	BCH_K2_U09, BCH_K2_U12	zaliczenie
U5	hodować komórki hybrydoma produkujące przeciwciała monoklonalne i uzyskiwać w bioreaktorze komórkowym preparaty przeciwciał o wysokim stężeniu	BCH_K2_U01	zaliczenie
U6	przygotować fagi do selekcji, przeprowadzić proces selekcji i zmianować uzyskane fagi oraz zbadać ich wiązanie do antygeny	BCH_K2_U01	raport, zaliczenie
U7	przeprowadzić izotypowanie przeciwciała monoklonalnego metodą ELISA, wybrać odpowiednią metodę oczyszczania przeciwciał w zależności od izotypu przeciwciała i formatu przeciwciała, samodzielnie oczyścić przeciwciało z pożytki hodowlanej lub z ekstraktu białek peryplazmatycznych i przeprowadzić dializę do odpowiedniego buforu oraz odpowiednio przechowywać preparaty przeciwciał	BCH_K2_U01	raport, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i systematycznego zapoznawania się z odkryciami naukowymi i postępem wiedzy w biochemii i naukach pokrewnych	BCH_K2_K01	raport

K2	współpracy w grupie w celu rozwiązywania problemu naukowego	BCH_K2_K02	raport
K3	przemyśleń dylematów bioetycznych związanych z wykorzystywaniem zwierząt w doświadczeniach naukowych	BCH_K2_K06	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	12	
seminarium	18	
ćwiczenia	40	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	35	
przygotowanie referatu	5	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie raportu	5	
przygotowanie do sprawdzianu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 170	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 70	ECTS 2.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: Różnice pomiędzy przeciwciałami poliklonalnymi i monoklonalnymi. Różnorodność zastosowań przeciwciał monoklonalnych.	W1, W2
2.	Wykłady: Klasyczna metoda otrzymywania przeciwciał monoklonalnych. Immunizacja zwierząt. Adiuwanty. Analiza poziomu przeciwciał w surowicy immunizowanych zwierząt. Izolacja splenocytów. Hodowle szpiczaka. Fuzja komórkowa. Selekcja komórek hybrydoma. Analiza uzyskanych hodowli hybrydoma. Klonowanie i subklonowanie hodowli hybrydoma.	W3
3.	Wykłady: Charakteryzowanie uzyskanych przeciwciał monoklonalnych. Izotypowanie. Mapowanie epitopów.	W3, U3
4.	Wykłady: Metody uzyskiwania dużych ilości przeciwciał i ich oczyszczanie. Chromatografia jonowymienna, chromatografia powinowactwa.	W3, K3

5.	Wykłady: Uzyskiwanie przeciwciał monoklonalnych metodą ekspresji fagowej (phage display). Tworzenie i przeszukiwanie bibliotek cDNA dla przeciwciał formatów Fab i scFv. Wykorzystanie myszy transgenicznych do uzyskiwania ludzkich przeciwciał monoklonalnych.	W1, W2, W3
6.	Konwersatoria: Różne formaty przeciwciał. Przeciwciała wielbłądziej i ich zastosowanie w biotechnologii. Nanociała. Przeciwciała bispecyficzne, w szczególności BiTe.	W1, W2, W3, U1, U2, U4, K1
7.	Konwersatoria: Przeciwciała terapeutyczne (m.in. terapie chorób o podłożu zapalnym, terapie nowotworów w tym białaczek i chłoniaków). Najnowsze trendy w terapiach opartych o przeciwciała monoklonalne. Terapeutyczne przeciwciała sprzęgnięte z radioizotopami, toksynami, enzymami. Zagrożenia przy terapeutycznym stosowaniu mAb.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
8.	Konwersatoria: Produkcja mAb na dużą skalę - porównanie produkcji przez: hodowlę komórkową (komórki bakteryjne, komórki zwierzęce, roślinne, rośliny transgeniczne)	W3, U1, U4, K1
9.	Ćwiczenia: Zastosowanie przeciwciał monoklonalnych i poliklonalnych w diagnostyce serologicznej (oznaczanie grupy krwi, diagnostyka konfliktu serologicznego, właściwości serologiczne przeciwciał klasy IgM i IgG).	W5
10.	Ćwiczenia: Uzyskiwanie linii komórek hybrydoma produkujących przeciwciała monoklonalne poprzez fuzję komórek szpiczaka i splenocytów izolowanych z immunizowanych zwierząt. Hodowla i subklonowanie komórek hybrydoma produkujących wybrane przeciwciała oraz uzyskiwanie preparatów przeciwciał monoklonalnych o dużym stężeniu w bioreaktorach laboratoryjnych	W4, U5, K2
11.	Ćwiczenia: Zastosowanie metody ekspresji fagowej do otrzymania przeciwciał rekombinowanych mniejszych formatów (np. scFv, jednołańcuchowe przeciwciała zawierające wyłącznie fragmenty zmienne immunoglobulin): przygotowanie fagów biblioteki, selekcja fagów na antygenie, mianowanie i charakterystyka uzyskanych fagów pod kątem specyficzności względem antygeny	U6, K2
12.	Ćwiczenia: produkcja rozpuszczalnych rekombinowanych przeciwciał: infekcja bakterii dedykowanych do ekspresji rekombinowanych przeciwciał wybranymi fagami monoklonalnymi, ekspresji i izolacja przeciwciał; analiza wiązania antygeny przez rekombinowane przeciwciała otrzymane metodą ekspresji fagowej.	W4, U6, K2
13.	Ćwiczenia: Izotypowanie przeciwciał monoklonalnych metodą testu ELISA	U3, U7, K2
14.	Oczyszczanie kompletnych oraz rekombinowanych przeciwciał metodą chromatografii powinowactwa na białkach bakteryjnych A, G, L oraz Capture Select. Dializa przeciwciał, omówienie stabilności oczyszczonych preparatów przeciwciał i metod ich przechowywania	U7, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie kursu mogą uzyskać studenci, którzy spełnili warunki dotyczące obecności na zajęciach. Ocena z kursu to średnia ważona z części wykładowo-seminaryjnej (waga 60%) i z ćwiczeń laboratoryjnych (40%). Ocena z części wykładowo-konwersatoryjnej jest średnią z ocen z wykładów (ocena ze sprawdzianu przeprowadzonego na zakończenie wykładów) i z konwersatoriów (ocena ze sprawdzianu dotyczącego treści poruszanych podczas konwersatoriów uwzględniająca zaangażowanie studentów w dyskusję naukową podczas spotkań).
seminarium	zaliczenie pisemne, zaliczenie	Student ma obowiązek uczestniczyć we wszystkich konwersatoriach (może opuścić jedno zajęcia). Studenci mogą zostać zwolnieni z drugiego sprawdzianu (dotyczącego treści poruszanych na konwersatoriach), jeśli ich uczestnictwo w dyskusjach na wszystkich spotkaniach konwersatoryjnych wskazuje na zdobycie przez nich bardzo dużej wiedzy na tematy poruszane w czasie konwersatoriów.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, raport, zaliczenie	Student ma obowiązek uczestniczenia we wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocena jest wystawiana na podstawie ocen z dwóch sprawdzianów pisemnych oraz oceny pracy studenta na zajęciach - tu brane są pod uwagę: udział w dyskusji, znajomość metod stosowanych na zajęciach, samodzielność i staranność podczas pracy, sposób zapisywania, interpretacji i dyskusji wyników.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu z immunologii. Obecność na konwersatoriach i ćwiczeniach obowiązkowa.



Zastosowania cytometrii przepływowej – seminarium
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.2A0.5cb092211714d.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zasadą działania cytometrów przepływowych oraz różnorodnymi zastosowaniami tej metody w badaniach biomedycznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student potrafi opisać budowę i zasadę działania cytometru przepływowego.	BCH_K2_W05	zaliczenie pisemne

W2	student potrafi wymienić zastosowania cytometrii przepływowej w badaniach biomedycznych oraz diagnostyce oraz wyjaśnić zjawiska biofizyczne i biochemiczne, na których opierają się te analizy.	BCH_K2_W05, BCH_K2_W12	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student potrafi opracować zadany temat dotyczący cytometrii przepływowej w formie 30 minutowej prezentacji w języku polskim oraz przedyskutować go z grupą studentów i prowadzącym.	BCH_K2_U02, BCH_K2_U11	prezentacja
U2	student potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębianiu zrozumienia poruszanych zagadnień.	BCH_K2_U12	prezentacja
U3	student potrafi interpretować wyniki uzyskane metodą cytometrii przepływowej oraz przedstawić zalety i ograniczenia pomiaru.	BCH_K2_U01	zaliczenie pisemne, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotów do podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.	BCH_K2_K01	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Budowa i zasada działania cytometru przepływowego - możliwości i ograniczenia.	W1, U1, U2, K1
2.	Prawidłowe przygotowanie próbek i warunki jakie musi spełniać właściwie przeprowadzony pomiar.	W1, U1, U2, K1
3.	Analiza i interpretacja wyników uzyskanych metodą cytometrii przepływowej.	U1, U2, U3, K1

4.	Zastosowania cytometrii przepływowej w laboratoriach badawczych i diagnostyce: detekcja molekuł na powierzchni i wewnątrz komórek z użyciem swoistych przeciwciał - immunofenotypowanie, produkcja cytokin, przekaz sygnału w komórce.	W2, U1, U2, K1
5.	Zastosowania cytometrii przepływowej w laboratoriach badawczych i diagnostyce: analizy fagocytozy, potencjału błonowego, pH, produkcji reaktywnych form tlenu, aktywności enzymów.	W2, U1, U2, K1
6.	Zastosowania cytometrii przepływowej w laboratoriach badawczych i diagnostyce: badania oddziaływań receptor-ligand.	W2, U1, U2, K1
7.	Zastosowania cytometrii przepływowej w laboratoriach badawczych i diagnostyce: analiza cyklu komórkowego, proliferacji, żywotności, apoptozy i nekrozy.	W2, U1, U2, K1
8.	Zastosowania cytometrii przepływowej w laboratoriach badawczych i diagnostyce: "ELISA na cytometr".	W2, U1, U2, K1
9.	Zasada działania oraz przykłady zastosowania sortera komórkowego.	W2, U1, U2, K1
10.	Nowe trendy w rozwoju cytometrii przepływowej i cytometrii obrazu.	W2, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie pisemne, prezentacja	Warunkiem zaliczenia jest obecność i aktywne uczestnictwo w seminariach, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji oraz zaliczenie testu sprawdzającego przewidziane dla przedmiotu efekty kształcenia.

Wymagania wstępne i dodatkowe

wymagana podstawowa wiedza w zakresie biologii i biochemii komórki.

Seminarium magisterskie I
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.240.5cb0922177aaf.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Seminarium ma na celu praktyczne i teoretyczne przygotowanie studentów do opracowania prac dyplomowych (magisterskich). Oparte jest głównie na czynnym uczestnictwie studentów, którzy samodzielnie opracowują część zagadnień, przedstawiają swoje opracowania w postaci prezentacji multimedialnych oraz biorą aktywny udział w dyskusjach na ich temat. Niezależnie, seminarium ma także na celu zaznajomienie studentów z metodyką pisania i konstrukcją prac dyplomowych, z wybranym oprogramowaniem do zarządzania bibliografią, z zasadami oceny prac dyplomowych oraz z funkcjonowaniem systemu anti-plagiatowego.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	<p>student: • zna i rozumie zagadnienia z zakresu głównych działów współczesnej biochemii, m.in. biochemii analitycznej, biochemii strukturalnej i fizycznej, biochemii komórki, biochemii organizmów na różnych poziomach zaawansowania ewolucyjnego, biochemii medycznej oraz genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej, • zna i rozumie zagadnienia z zakresu biochemii umożliwiające dostrzeganie związku pomiędzy teorią a praktyką, • zna i rozumie zagadnienia z zakresu zjawiska biologiczne na poziomie molekularnym w kategoriach pojęć i praw chemii, • zna i rozumie zagadnienia z zakresu mechanizmy zależności pomiędzy strukturą białek a ich funkcją, zwłaszcza w odniesieniu do białek i kwasów nukleinowych, • zna i rozumie zagadnienia z zakresu nowoczesne narzędzia badawcze i analityczne, umożliwiające badanie struktur biologicznych i procesów biochemicznych oraz umożliwiające modyfikacje informacji genetycznej, • zna i rozumie zagadnienia z zakresu statystyki matematycznej i teorii błędów na poziomie, pozwalającym na samodzielne opracowywanie wyników własnej pracy doświadczalnej.</p>	<p>BCH_K2_W01, BCH_K2_W02, BCH_K2_W03, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05, BCH_K2_W06</p>	<p>prezentacja</p>
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	<p>student: • potrafi stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze nowoczesnej biochemii, • potrafi korzystać z aktualnej literatury naukowej z zakresu biochemii i dyscyplin pokrewnych, zarówno w języku polskim jak i angielskim, • potrafi wyszukiwać z różnych źródeł, w tym również internetowych, informacje dotyczących teoretycznych i praktycznych aspektów własnej pracy badawczej a ponadto ma umiejętność ich selekcji i krytycznej oceny, • potrafi wykorzystywać nowoczesne programy bioinformatyczne, umożliwiające porównywanie sekwencji białek i kwasów nukleinowych, przewidywania i wizualizacji struktury przestrzennej makrocząsteczek oraz analizy pokrewieństw ewolucyjnych pomiędzy organizmami, • potrafi planować zadania badawcze i wykonuje doświadczenia związane z tematyką pracy magisterskiej pod kierunkiem opiekuna naukowego, • potrafi napisać rozprawę naukową w języku polskim oraz krótkiego streszczenia w języku angielskim na podstawie własnych badań naukowych, • potrafi przygotowywać oraz publicznie wygłosić referat w języku polskim i angielskim, dotyczący szczegółowych zagadnień z zakresu biochemii i dyscyplin pokrewnych, • potrafi dyskutować na tematy biochemiczne, zarówno w gronie specjalistów jak i osób spoza dyscypliny biochemii • potrafi przedstawić ogólną koncepcję i plan swojej dalszej kariery zawodowej lub naukowej.</p>	<p>BCH_K2_U01, BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U04, BCH_K2_U05, BCH_K2_U10, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U14</p>	<p>prezentacja</p>
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	<p>student: • jest gotów do zrozumienia stanu i ograniczeń własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego jej aktualizowania i własnego doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii, • jest gotów do zainspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób, • jest gotów do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role.</p>	<p>BCH_K2_K01, BCH_K2_K02, BCH_K2_K03</p>	<p>prezentacja</p>

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Seminarium ma na celu praktyczne i teoretyczne przygotowanie studentów do opracowania prac dyplomowych (magisterskich). Oparte jest głównie na czynnym uczestnictwie studentów, którzy samodzielnie opracowują część zagadnień, przedstawiają swoje opracowania w postaci prezentacji multimedialnych oraz biorą aktywny udział w dyskusjach na ich temat. Planowane są cztery zasadnicze tematy samodzielnych prezentacji studentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawienie tematyki badawczej zespołu w którym pracuje student, • wprowadzenie w zagadnienia związane z wykonywaną pracą magisterską, • przedstawienie metodyki badań, • prezentacja uzyskanych wyników oraz wniosków. <p>Niezależnie, seminarium ma także na celu zaznajomienie studentów z metodyką pisania i konstrukcją prac dyplomowych, z wybranym oprogramowaniem do zarządzania bibliografią, z zasadami oceny prac dyplomowych oraz z funkcjonowaniem systemu anty-plagiatowego.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na zajęciach oraz wygłoszenie przewidzianych referatów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak



Metodologia publikacji naukowej dla magistrantów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.240.5cb09221957af.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z zasadami publikowania tekstów naukowych
C2	zapoznanie studentów z zasadami przygotowania tekstów naukowych
C3	przedstawienie studentom specyfiki i stylu języka używanego w tekstach naukowych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawy i zasady przygotowania publikacji naukowej	BCH_K2_W09, BCH_K2_W11, BCH_K2_W14	projekt, wyniki badań, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zredagować tekst naukowy w formie publikacji lub wniosku grantowego	BCH_K2_U09, BCH_K2_U10, BCH_K2_U15	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przekazywania informacji o pracy naukowej oraz o jej znaczeniu dla społeczeństwa	BCH_K2_K02, BCH_K2_K06	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
rozwiązywanie zadań problemowych	10	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	zajęcia 1-2 Omówienie elementów składowych publikacji naukowej i wniosku grantowego oraz przedstawienie specyfiki języka i logiki publikacji naukowej, dyskusja zajęcia 3 Omówienie kryteriów dopuszczania prac naukowych do publikacji, dyskusja	W1

2.	<p>zajęcia 4-5 Analiza i poprawa przykładowej prezentacji wyników</p> <p>zajęcia 6-7 Sporządzenie opisu wyników pracy eksperymentalnej, wzajemna ocena i dyskusja opisów przygotowanych przez studentów</p> <p>zajęcia 8 Omówienie podstaw metodologii przygotowania wniosku grantowego, analiza przykładowych wniosków grantowych</p>	W1, U1
3.	<p>zajęcia 9-11 Praca nad wnioskami grantowymi moderowana przez prowadzącego</p> <p>zajęcia 12-13 Dyskusja i wzajemna ocena wniosków grantowych napisanych przez studentów. Zadaniem prowadzącego zajęcia jest moderowanie dyskusji i jej podsumowanie.</p> <p>zajęcia 14 Przedstawienie przez prowadzącego oceny wniosków grantowych oraz jej uzasadnienie</p> <p>zajęcia 15 Poprawa wniosków grantowych na podstawie wcześniejszej dyskusji, podsumowanie kursu - przedstawienie i uzasadnienie oceny prac zaliczeniowych</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, seminarium, burza mózgów, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, konwersatorium językowe, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	projekt, wyniki badań, prezentacja	- Zaliczenie z oceną końcową będącą sumą ocen prac zaliczeniowych - Warunki zaliczenia: pozytywne zaliczenie każdej pracy zaliczeniowej (prezentacja, opis wyników i wniosek grantowy) oraz uzyskanie ponad 60% punktów z maksymalnej liczby punktów - Warunki dopuszczenia do zaliczenia: zaliczenie otrzymują studenci, którzy opuścili nie więcej niż dwa zajęcia w tym jedna nieobecność musi być usprawiedliwiona

Wymagania wstępne i dodatkowe

zajęcia warsztatowe dla drugiego roku studiów stopnia II, znajomość j. angielskiego

Pracownia specjalistyczna II - A: Biochemia na poziomie molekularnym
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.240.1584966618.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 300</p>	<p>Liczba punktów ECTS 16.0</p>
-----------------------------------	--	--

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Opanowanie metod i technik wybranego działu biochemii, koniecznych do realizacji zadania badawczego stanowiącego podstawę pracy magisterskiej
C2	Przegląd literatury naukowej, stanowiącej podstawę merytoryczną i metodologiczną realizowanego projektu badawczego
C3	Pierwsza faza własnych badań naukowych studenta, stanowiących podstawę przygotowania pracy magisterskiej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy i problemy wybranego działu biochemii w stopniu rozszerzonym	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie
W2	szczegółowe podstawy zadania badawczego realizowanego na potrzeby pracy magisterskiej oraz podstawy metod i technik koniecznych do realizacji projektu	BCH_K2_W08, BCH_K2_W11	zaliczenie
W3	związek pomiędzy wiedzą teoretyczną a praktyką w zakresie działu biochemii, obejmującego tematykę pracowni	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02	zaliczenie
W4	pojęcia i metody matematyki wyższej i statystyki w stopniu koniecznym dla analizy i interpretowania danych eksperymentalnych	BCH_K2_W06	zaliczenie
W5	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu koniecznym dla odbywania pracowni w laboratorium biochemicznym	BCH_K2_W07	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z aktualnej literatury naukowej dotyczącej tematyki pracy magisterskiej, zarówno w języku angielskim jak i polskim, wykazując przy tym umiejętność wyszukiwania i selekcji tej literatury z różnych źródeł oraz krytycznej oceny tych informacji	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U13	zaliczenie
U2	korzystać się z metod matematycznych stosowanych w biochemii oraz z użytkowych programów informatycznych do analizy i interpretacji wyników prac eksperymentalnych	BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie
U3	pracować w laboratorium biochemicznym, ze świadomością odpowiedzialności za organizację pracy oraz bezpieczeństwo swoje i współpracujących osób	BCH_K2_U06	zaliczenie
U4	obsługiwać specjalistyczną aparaturę naukową pod opieką doświadczonego pracownika naukowego, w pracy tej stosuje się do szczegółowych wytycznych zawartych w instrukcjach obsługi oraz dba o stan powierzonego urządzenia	BCH_K2_U06	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania własnej wiedzy oraz doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii	BCH_K2_K01	zaliczenie
K2	współpracy w grupie oraz określania priorytetów realizacji zadań	BCH_K2_K03, BCH_K2_K04	zaliczenie
K3	przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej podczas korzystania z obcych opracowań	BCH_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	300

studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	50	
przeprowadzenie badań literaturowych	50	
przygotowanie do zajęć	10	
analiza i przygotowanie danych	40	
przygotowanie dokumentacji	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 480	ECTS 16.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 300	ECTS 12.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 300	ECTS 12.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Ogólna charakterystyka treści przedmiotu.</p> <p>Pierwsza faza realizacji przez studenta zadania badawczego, stanowiącego podstawę pracy magisterskiej, prowadzona pod kierunkiem promotora. Praca nad tym zadaniem badawczym obejmuje: zapoznanie się z literaturą przedmiotu zaleconą przez promotora, poszukiwanie przez studenta dalszej literatury dotyczącej realizowanego zadania, przedyskutowanie z promotorem celu projektu i analiza szerszego kontekstu osiągnięcia tego celu, zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczeń, bieżące przygotowywanie dokumentacji wyników pracy oraz ich analiza i interpretacja.</p> <p>Ta wersja pracowni specjalistycznej II przeznaczona jest dla studentów, którzy mają predyspozycje i zainteresowania do interpretowania zjawisk biochemicznych na poziomie białeczek i ich właściwości fizykochemicznych. Tematyka pracowni mieści się zatem przede wszystkim, chociaż nie wyłącznie, w takich działach biochemii jak biochemia strukturalna, biochemia fizyczna czy biochemia analityczna. Nie oznacza to jednak automatycznie konieczności wyboru przez studenta Zakładu o odpowiedniej nazwie, gdyż zakres działalności badawczej i dydaktycznej większości Zakładów Wydziału jest szeroki i często obejmuje zarówno tematykę "bardziej chemiczną" jak i "bardziej biologiczną", odpowiednio do interdyscyplinarnego charakteru biochemii jako nauki.</p> <p>Student odbywa pracownię specjalistyczną II zgodnie z wybranym przez siebie tematem pracy magisterskiej, mieszczącym się w jednej z ogólniejszych tematów badań biochemicznych prowadzonych w poszczególnych Zakładach Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii lub Wydziału Chemii. Specyfikacje tych tematów badawczych podane są w kolejnych punktach treści przedmiotu.</p>	<p>W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3</p>

2.	<p>Tematyka badań prowadzonych w Zakładach Biochemii WBBiB.</p> <p>(1) Zakład Biochemii Analitycznej: - identyfikacja i charakterystyka czynników transkrypcyjnych i systemów regulacji ekspresji genów u <i>Staphylococcus aureus</i>; - identyfikacja i charakterystyka funkcjonalna bakteryjnych układów toksyna-antytoksyna; - peptydy antybakteryjne owadów i zwierząt oraz bakteriocyny; izolacja i oczyszczanie, oznaczanie sekwencji, charakterystyka biochemiczna i biologiczna; - badanie oddziaływania pomiędzy biomolekułami i wpływu ich interakcji na biochemiczne mechanizmy w komórkach eukariotycznych; - zastosowanie nieorganicznych nanocząstek uzyskanych z biomasy do immobilizacji biomolekułu; - wpływ naturalnych składników ekstraktów roślinnych na regulację funkcji komórek w modelu stanu zapalnego; - izolacja, oczyszczanie i fizykochemiczna charakterystyka białkowych składników ścian komórkowych patogenów bakteryjnych i grzybowych; - charakterystyka molekularna i enzymologiczna zewnątrzkomórkowych proteaz wydzielanych przez patogeny bakteryjne i grzybowe.</p> <p>(2) Zakład Biochemii Fizycznej: - teoretyczne i praktyczne aspekty projektowania oraz wytwarzania białek o zmodyfikowanej strukturze i/lub funkcji w prokariotycznych i eukariotycznych systemach ekspresyjnych; - strategie klonowania wykorzystywane do otrzymywania białek rekombinowanych; - wykorzystanie białek fuzyjnych i etykietek do oczyszczania oraz detekcji białek rekombinowanych; - optymalizacja ekspresji i oczyszczania ludzkich czynników transkrypcyjnych oraz badanie ich własności fizykochemicznych; - charakterystyka strukturalna i termodynamiczna wybranych aspektów rozpoznania molekularnego w układach białko-ligand; - badania mechanizmów odpowiedzialnych za funkcjonowanie szlaków przekazu sygnału przebiegających z udziałem białek G i receptorów z nimi sprzężonych (GPCR) ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmów rozpoznania molekularnego zarówno pomiędzy białkami jak i lipidami błony komórkowej; - badania interakcji nanocząstka-komórka docelowa; - izolacja i charakterystyka przeciwciał monoklonalnych scFv; - wykorzystanie techniki phage display w badaniach biochemicznych; - badania in vitro substancji o potencjale farmakologicznym; - badania dimeryzacji GPCRs; - identyfikacja szlaków biochemicznych odpowiedzialnych za różnicowanie komórek ludzkiej teratomy do astrocytów i neuronów; - charakterystyka proteomiczna ludzkich astrocytów i neuronów; - badania wpływu leków przeciwpsychotycznych na szlaki biochemiczne komórek nerwowych; - badania proteomiczne nad molekularnym mechanizmem działania leków przeciwpsychotycznych w mózgu szczura; - badania proteomiczne subproteomu białek jądrowych w kontekście mechanizmu działania leków stosowanych w terapii schizofrenii.</p> <p>(3) Zakład Biochemii Komórki: - badania dotyczące wyjaśnienia roli białek należących do rodziny MCPiP w stanie zapalnym, w ludzkich komórkach; - badania poświęcone roli metaloproteazy ADAM17 oraz ADAM10 w stanie zapalnym i rozwoju nowotworów; - ocena prozapalnej aktywności różnych biochemicznych form bakteriocyn pochodzących ze <i>Streptococcus pseudointermedius</i>; identyfikacja komórkowych receptorów dla bakteriocyn; - synteza przeciwciał, ich charakterystyka i oczyszczanie metodami chromatografii powinowactwa; - analiza przydatności różnych nanomateriałów (liposomów, nanokapsulek polielektrolitowych) pod kątem transportu leków przeciwnowotworowych – badania in vitro obejmujące ocenę poboru nanomateriałów przez komórki, aktywności zamkniętego leku itp.; - wykorzystanie modyfikowanych szczepów <i>Salmonella</i> do immunoterapii nowotworów.</p> <p>(4) Zakład Biochemii Ogólnej: - badanie oddziaływań białko-RNA (immunoprecypitacja RNA); - analiza stabilności transkryptów zaangażowanych w regulację stanu zapalnego; - analiza transkryptomu komórek poddanych stymulacji czynnikami pozapalnymi.</p> <p>(5) Zakład Biochemii Porównawczej i Bioanalitki: - porównanie wpływu infekcji mieszanych - drożdżowo-bakteryjnych, na fibroblasty skórne, dziąsłowe i płucne; - rola proteaz <i>Candida albicans</i> w komunikacji międzykomórkowej drożdżaków; - opracowanie komórkowego modelu 3D do zastosowania w analizie infekcji płucnych; - udział składników macierzy biofilmu drożdżowego w zasiedlaniu i aktywacji komórek gospodarza; - zastosowanie spektrometrii mas do identyfikacji składników pęcherzyków zewnątrzkomórkowych produkowanych przez biofilmy drożdżaków z rodzaju <i>Candida</i>.</p> <p>(6) Zakład Fizjologii i Biochemii Roślin: - planowanie i realizacja badań biochemii organizmów fotoautotroficznych na poziomie komórki, organelli i układów modelowych konstruowanych na podstawie samodzielnie pozyskiwanych molekuł, takich jak białka, barwniki, lipidy; - analiza biochemicznych mechanizmów kształtowania i podtrzymywania aparatu fotosyntetycznego roślin i bakterii oraz odpowiedzi fotoautotrofów na stresy biotyczne i abiotyczne; - biochemia interakcji mikroorganizm-roślina, szczególnie w aspekcie bakterii promujących wzrost roślin (PGPB) i zwalczania patogenów roślinnych; - biochemia roślin, jako źródła substancji korzystnych dla zdrowia ludzi i zwierząt; - biochemia fitoremediacji.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
----	---	--

3.	<p>Tematyka badań biochemicznych, prowadzonych w innych Zakładach WBBiB i WCh.</p> <p>(1) Zakład Mikrobiologii: - charakterystyka funkcjonalna i strukturalna białek bakteryjnych oraz identyfikacja molekularnego mechanizmu ich działania w patogenezie chorób infekcyjnych.</p> <p>(2) Zakład Immunologii: - badanie wpływu granulocytów na zmiany zapalne w skórze; celem projektu jest zrozumienie regulacyjnego znaczenia neutrofilii i eozynofili w chorobach zapalnych skóry, takich jak łuszczyca i atopowe zapalenie skóry; - badanie roli inhibitorów proteaz w kontrolowaniu funkcji granulocytów; celem projektu jest określenie znaczenia inhibitorów proteaz serynowych i cysteinowych w regulacji obronnych funkcji neutrofilii i eozynofili; - badanie wpływu zmian metabolicznych w pierwotnych ludzkich keratynocytach na ich funkcje obronne; celem projektu jest określenie w jaki sposób zmiany metaboliczne w hodowlach 2D i 3D ludzkich keratynocytów, wymuszone poprzez kontrolowane i zmienne warunki hodowli, wpływają na potencjał obronny keratynocytów (tj. na produkcję peptydów antybakteryjnych i na kontrolę wzrostu bakterii zasiedlających skórę); - znaczenie tkanki tłuszczowej w patofizjologii chorób autozapalnych/autoimmunizacyjnych; celem projektu jest określenie wpływu komórek układu immunologicznego i wydzielanych przez nie czynników (np. cytokin prozapalnych) na funkcje i metabolizm adipocytów białej i brązowej tkanki tłuszczowej; jako model badawczy zostaną wykorzystane pierwotne hodowle mysich adipocytów.</p> <p>(3) Zakład Biologii Komórki: - zaangażowanie szlaków sygnalizacyjnych zależnych od TGF i EGF w regulację inwazyjności komórek ludzkiego glejaka wielopostaciowego; - badanie wpływu ligandów receptorów aktywowanych przez proliferatory peroksyosomów (PPARs) na ekspresję białek profibrotycznych w aktywowanych fibroblastach, w hodowli in vitro; - badanie właściwości cytotoksycznych oraz cytostatycznych wybranych związków pochodzenia naturalnego lub syntetyzowanych chemicznie na komórki nowotworowe, w hodowli in vitro; - analizy szlaków sygnałowych zaangażowanych w regulację potencjału inwazyjnego komórek nowotworowych, ich reaktywność na chemioterapeutyki i lekooporność, a także w komunikację z mikrośrodowiskiem w toku kaskady metastazy; - porównanie w warunkach hodowli in vitro, aktywności różnych szlaków sygnałowych dla TGF-β w fibroblastach oskrzelowych izolowanych od pacjentów chorych na astmę oraz osób, u których astmę wykluczono; - badanie udziału wybranych szlaków sygnałowych oraz biochemicznych i molekularnych mechanizmów leżących u podstaw kierunkowej migracji komórek zwierzęcych i ludzkich w polu elektrycznym.</p> <p>(4) Pracownia Genetyki Molekularnej i Wirusologii: - badanie mechanizmów cytotoksycznego efektu przeciwciał rozpoznających gangliozyd GD2 na komórki neuroblastoma.</p> <p>(5) Zakład Biotechnologii Medycznej: - szlaki regulowane przez hem i stres oksydacyjny w komórkach układu krążenia i układu krwiotwórczego; - biochemiczne mediatory stanu zapalnego w procesach zwłóknienia po zawale serca i w miażdżycy naczyń; - biochemiczne mechanizmy uszkodzenia i regeneracji mięśni szkieletowych; - potencjał przeciwnowotworowy wybranych związków chemicznych; - biochemiczne mediatory hipoksji (niedotlenienia) w wybranych procesach patologicznych.</p> <p>(6) Zakład Biotechnologii Roślin: - charakterystyka biochemiczna i strukturalna białek roślinnych oddziałujących z białkami zaangażowanymi w naprawę i metabolizm DNA; - zastosowanie aptamerów DNA w biologii molekularnej, biotechnologii oraz medycynie; - badanie właściwości białek cytoszkieletu roślinnego; - badania mechanizmu ruchu chloroplastów.</p> <p>(7) Zakład Biofizyki Komórki: - stabilność genomu: mechanizmy wyboru ścieżek naprawy DNA, struktura ognisk naprawy DNA, alternatywne ścieżki naprawy, indukcja uszkodzeń DNA przez światło widzialne oraz układ do edycji genomu CRISPR/Cas9.</p> <p>(8) Zakład Biofizyki Molekularnej: - struktura i dynamika aktywnych redokso metaloprotein oraz ich mechanizm działania na poziomie molekularnym badany przy użyciu zaawansowanych technik spektroskopowych (optycznej; EPR) i inżynierii białkowej (ukierunkowana mutageniza, znakowanie sondami molekularnymi); - molekularne procesy zachodzące w obrębie oddechowego i fotosyntetycznego łańcucha transportu elektronu; - wolne rodniki i molekularne podłoże chorobotwórczych i adaptacyjnych mutacji mitochondrialnych.</p> <p>(9) Zakład Biofizyki: - czynniki biochemiczne w komórkach i tkankach poddanych działaniu bodźców fizycznych (np. promieniowania, światła, ciepła), terapie łączone; - czynniki biochemiczne w komórkach i tkankach nowotworowych po zastosowaniu terapii łączonej; - biochemia melaniny i melanogenezy; - biochemia tlenu azotu i jego kompleksów; - biochemia śluzowców; - rola wybranych białek w fotostarzeniu skóry (badania na modelu in vitro); - badanie molekularnych mechanizmów zależnych od RIPK4 w komórkach czerniaka.</p> <p>(10) Zakład Biofizyki Obliczeniowej i Bioinformatyki (prace wykonywane metodami obliczeniowymi): - budowa i analiza komputerowych modeli błon specyficznych (błon komórek bakteryjnych, nerwowych itp.); - wpływ związków błonowo czynnych na strukturę i dynamikę błon; - wpływ oksysteroli na stabilność domen cholesterolowych w błonie; - zastosowanie metod chemii kwantowej do badania przebiegu reakcji enzymatycznych (oksygenazy, oksydazy, reduktazy, sulfurylasy); - dyfuzja związków drobno-cząsteczkowych na powierzchni i w poprzek błony; - techniki nauczania maszynowego w analizie danych mikromacierzowych; - zastosowania technik analizy bioinformatycznej w badaniach regulacji transkrypcji; - predykcja energii swobodnej dupleksów miRNA/mRNA; - analiza Fouriera sekwencji kodujących białka o tej samej funkcjonalności; - porównanie genów metodą najkrótszych unikalnych pod-sekwencji; - rozwój oprogramowania wspomagającego budowę i parametryzację modelowych układów cząsteczkowych; - eksploracja danych tekstowych w zastosowaniach bioinformatycznych.</p> <p>(11) Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Roślin: - izolacja, identyfikacja oraz oznaczanie biologicznej aktywności metabolitów wtórnych syntetyzowanych przez sinice, porosty lub rośliny naczyniowe; - badanie właściwości fizykochemicznych metabolitów wtórnych syntetyzowanych przez sinice, porosty lub rośliny naczyniowe, wzbogacone o informacje obejmujące kinetykę reakcji ich stabilności w warunkach oddziaływania wybranych środowiskowych czynników abiotycznych i biotycznych; - określenie warunków syntezy metabolitów wtórnych przez sinice, porosty lub rośliny naczyniowe.</p> <p>(12) Wydział Chemii: - charakterystyka ludzkich tkanek i komórek w stanie prawidłowym i różnych stanach patologicznych przy zastosowaniu metod spektroskopowych (m.in. FTIR i spektroskopii Ramana); - analiza struktury białek przy zastosowaniu metod dyfrakcji rentgenowskiej i charakterystyka relacji struktura-funkcja; - analiza oddziaływania różnych związków chemicznych z białkami, błonami lipidowymi i komórkami; - nowe metody immobilizacji związków bioaktywnych; - poszukiwanie nowych materiałów o potencjalnej przydatności w kierowanym podawaniu leków i medycynie regeneracyjnej; - otrzymywanie i charakterystyka nowych związków i materiałów chemicznych o aktywności antybakteryjnej, - charakterystyka związków o potencjalnym zastosowaniu w terapiach fotodynamicznych i chemioterapiach nowotworów.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
----	--	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, dyskusja, analiza przypadków, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie	Zaliczenie (bez oceny) na podstawie uczestnictwa w pracach badawczych przy realizacji zadania stanowiącego zakres pracowni specjalistycznej II, pod warunkiem spełnienia minimalnego wymogu 300 godzin lekcyjnych pracy. Praca studenta w laboratorium oraz jego praca nad powierzonym zadaniem badawczym sprawdzana jest na bieżąco przez promotora a uwagi przekazywane są studentowi w formie ustnej. Nadzorowane są: - przygotowanie merytoryczne do zajęć, - postępowanie w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, - zdobywanie wiedzy związanej z prowadzonymi badaniami, - staranność przy wykonywaniu doświadczeń, - przestrzeganie przepisów BHP, - prawidłowa dokumentacja eksperymentów, - współpraca z innymi osobami pracującymi w laboratorium, w którym student odbywa zajęcia.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w Pracowni specjalistycznej II obowiązkowe w trzecim semestrze studiów. Warunkiem uczestnictwa w tej pracowni jest wybór przez studenta tematu pracy magisterskiej i promotora, który nadzorował będzie pracę studenta w ramach pracowni, a tym samym Zakładu, w którym odbywać się będą zajęcia, a ponadto zaliczenie w semestrze drugim Pracowni specjalistycznej I.

Pracownia specjalistyczna II - B: Biochemia na poziomie komórkowym
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.240.1584966732.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 300</p>	<p>Liczba punktów ECTS 16.0</p>
-----------------------------------	--	--

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Opanowanie metod i technik wybranego działu biochemii na poziomie komórkowym, koniecznych do realizacji zadania badawczego stanowiącego podstawę pracy magisterskiej
C2	Przegląd literatury naukowej, stanowiącej podstawę merytoryczną i metodologiczną realizowanego projektu badawczego
C3	Pierwsza faza własnych badań naukowych studenta, stanowiących podstawę przygotowania pracy magisterskiej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy i problemy wybranego działu biochemii w stopniu rozszerzonym	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie
W2	szczegółowe podstawy zadania badawczego realizowanego na potrzeby pracy magisterskiej oraz podstawy metod i technik koniecznych do realizacji projektu	BCH_K2_W08, BCH_K2_W11	zaliczenie
W3	związek pomiędzy wiedzą teoretyczną a praktyką w zakresie działu biochemii, obejmującego tematykę pracowni	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02	zaliczenie
W4	pojęcia i metody matematyki wyższej i statystyki w stopniu koniecznym dla analizy i interpretowania danych eksperymentalnych	BCH_K2_W06	zaliczenie
W5	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu koniecznym dla odbywania pracowni w laboratorium biochemicznym	BCH_K2_W07	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z aktualnej literatury naukowej dotyczącej tematyki pracy magisterskiej, zarówno w języku angielskim jak i polskim, wykazując przy tym umiejętność wyszukiwania i selekcji tej literatury z różnych źródeł oraz krytycznej oceny tych informacji	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U13	zaliczenie
U2	korzystać się z metod matematycznych stosowanych w biochemii oraz z użytkowych programów informatycznych do analizy i interpretacji wyników prac eksperymentalnych	BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie
U3	pracować w laboratorium biochemicznym, ze świadomością odpowiedzialności za organizację pracy oraz bezpieczeństwo swoje i współpracujących osób	BCH_K2_U06	zaliczenie
U4	obsługiwać specjalistyczną aparaturę naukową pod opieką doświadczonego pracownika naukowego, w pracy tej stosuje się do szczegółowych wytycznych zawartych w instrukcjach obsługi oraz dba o stan powierzonego urządzenia	BCH_K2_U06	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania własnej wiedzy oraz doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii	BCH_K2_K01	zaliczenie
K2	współpracy w grupie oraz określania priorytetów realizacji zadań	BCH_K2_K03, BCH_K2_K04	zaliczenie
K3	przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej podczas korzystania z obcych opracowań	BCH_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	300

studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	50	
przeprowadzenie badań literaturowych	50	
przygotowanie do zajęć	10	
analiza i przygotowanie danych	40	
przygotowanie dokumentacji	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 480	ECTS 16.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 300	ECTS 12.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 300	ECTS 12.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Ogólna charakterystyka treści przedmiotu.</p> <p>Pierwsza faza realizacji przez studenta zadania badawczego, stanowiącego podstawę pracy magisterskiej, prowadzona pod kierunkiem promotora. Praca nad tym zadaniem badawczym obejmuje: zapoznanie się z literaturą przedmiotu zaleconą przez promotora, poszukiwanie przez studenta dalszej literatury dotyczącej realizowanego zadania, przedyskutowanie z promotorem celu projektu i analiza szerszego kontekstu osiągnięcia tego celu, zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczeń, bieżące przygotowywanie dokumentacji wyników pracy oraz ich analiza i interpretacja.</p> <p>Ta wersja pracowni specjalistycznej II przeznaczona jest dla studentów, którzy mają predyspozycje i zainteresowania do interpretowania zjawisk biochemicznych na poziomie komórkowym. Tematyka pracowni mieści się zatem przede wszystkim, chociaż nie wyłącznie, w takich działach jak biochemia komórki, biologia molekularna czy biologia komórki. Nie oznacza to jednak automatycznie konieczności wyboru przez studenta Zakładu o odpowiedniej nazwie, gdyż zakres działalności badawczej i dydaktycznej większości Zakładów Wydziału jest szeroki i często obejmuje zarówno tematykę "bardziej chemiczną" jak i "bardziej biologiczną", odpowiednio do interdyscyplinarnego charakteru biochemii jako nauki.</p> <p>Student odbywa pracownię specjalistyczną II zgodnie z wybranym przez siebie tematem pracy magisterskiej, mieszczącym się w jednej z ogólniejszych tematów badań biochemicznych prowadzonych w poszczególnych Zakładach Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii lub Wydziału Chemii. Specyfikacje tych tematów badawczych podane są w kolejnych punktach treści przedmiotu.</p>	<p>W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3</p>

2.	<p>Tematyka badań prowadzonych w Zakładach Biochemii WBBiB.</p> <p>(1) Zakład Biochemii Analitycznej: - identyfikacja i charakterystyka czynników transkrypcyjnych i systemów regulacji ekspresji genów u <i>Staphylococcus aureus</i>; - identyfikacja i charakterystyka funkcjonalna bakteryjnych układów toksyna-antytoksyna; - peptydy antibakteryjne owadów i zwierząt oraz bakteriocydy: izolacja i oczyszczanie, oznaczanie sekwencji, charakterystyka biochemiczna i biologiczna; - badanie oddziaływania pomiędzy biomolekułami i wpływu ich interakcji na biochemiczne mechanizmy w komórkach eukariotycznych; - zastosowanie nieorganicznych nanocząstek uzyskanych z biomasy do immobilizacji biomolekuł; - wpływ naturalnych składników ekstraktów roślinnych na regulację funkcji komórek w modelu stanu zapalnego; - izolacja, oczyszczanie i fizykochemiczna charakterystyka białkowych składników ścian komórkowych patogenów bakteryjnych i grzybowych; - charakterystyka molekularna i enzymologiczna zewnątrzkomórkowych proteaz wydzielanych przez patogeny bakteryjne i grzybowe.</p> <p>(2) Zakład Biochemii Fizycznej: - teoretyczne i praktyczne aspekty projektowania oraz wytwarzania białek o zmodyfikowanej strukturze i/lub funkcji w prokariotycznych i eukariotycznych systemach ekspresyjnych; - strategie klonowania wykorzystywane do otrzymywania białek rekombinowanych; - wykorzystanie białek fuzyjnych i etykietek do oczyszczania oraz detekcji białek rekombinowanych; - optymalizacja ekspresji i oczyszczania ludzkich czynników transkrypcyjnych oraz badanie ich własności fizykochemicznych; - charakterystyka strukturalna i termodynamiczna wybranych aspektów rozpoznania molekularnego w układach białko-ligand; - badania mechanizmów odpowiedzialnych za funkcjonowanie szlaków przekazu sygnału przebiegających z udziałem białek G i receptorów z nimi sprzężonych (GPCR) ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmów rozpoznania molekularnego zarówno pomiędzy białkami jak i lipidami błony komórkowej; - badania interakcji nanocząstka-komórka docelowa; - izolacja i charakterystyka przeciwciał monoklonalnych scFv; - wykorzystanie techniki phage display w badaniach biochemicznych; - badania in vitro substancji o potencjale farmakologicznym; - badania dimeryzacji GPCRs; - identyfikacja szlaków biochemicznych odpowiedzialnych za różnicowanie komórek ludzkiej teratomy do astrocytów i neuronów; - charakterystyka proteomiczna ludzkich astrocytów i neuronów; - badania wpływu leków przeciwpsychotycznych na szlaki biochemiczne komórek nerwowych; - badania proteomiczne nad molekularnym mechanizmem działania leków przeciwpsychotycznych w mózgu szczura; - badania proteomiczne subproteomu białek jądrowych w kontekście mechanizmu działania leków stosowanych w terapii schizofrenii.</p> <p>(3) Zakład Biochemii Komórki: - badania dotyczące wyjaśnienia roli białek należących do rodziny MCPiP w stanie zapalnym, w ludzkich komórkach; - badania poświęcone roli metaloproteaz ADAM17 oraz ADAM10 w stanie zapalnym i rozwoju nowotworów; - ocena prozapalnej aktywności różnych biochemicznych form bakteriocydu pochodzących ze <i>Streptococcus pseudointermedius</i>; identyfikacja komórkowych receptorów dla bakteriocydu; - synteza przeciwciał, ich charakterystyka i oczyszczanie metodami chromatografii powinowactwa; - analiza przydatności różnych nanomateriałów (liposomów, nanokapsulek polielektrolitowych) pod kątem transportu leków przeciwnowotworowych - badania in vitro obejmujące ocenę poboru nanomateriałów przez komórki, aktywności zamkniętego leku itp.; - wykorzystanie modyfikowanych szczepów <i>Salmonella</i> do immunoterapii nowotworów.</p> <p>(4) Zakład Biochemii Ogólnej: - badanie oddziaływań białko-RNA (immunoprecypitacja RNA); - analiza stabilności transkryptów zaangażowanych w regulację stanu zapalnego; - analiza transkryptomu komórek poddanych stymulacji czynnikami pozapalnymi.</p> <p>(5) Zakład Biochemii Porównawczej i Bioanalitiky: - porównanie wpływu infekcji mieszanych - drożdżowo-bakteryjnych, na fibroblasty skórne, dziąsłowe i płucne; - rola proteaz <i>Candida albicans</i> w komunikacji międzykomórkowej drożdżaków; - opracowanie komórkowego modelu 3D do zastosowania w analizie infekcji płucnych; - udział składników macierzy biofilmu drożdżowego w zasiedlaniu i aktywacji komórek gospodarza; - zastosowanie spektrometrii mas do identyfikacji składników pęcherzyków zewnątrzkomórkowych produkowanych przez biofilmy drożdżaków z rodzaju <i>Candida</i>.</p> <p>(6) Zakład Fizjologii i Biochemii Roślin: - planowanie i realizacja badań biochemii organizmów fotoautotroficznych na poziomie komórki, organelli i układów modelowych konstruowanych na podstawie samodzielnie pozyskiwanych molekuł, takich jak białka, barwniki, lipidy; - analiza biochemicznych mechanizmów kształtowania i podtrzymywania aparatu fotosyntetycznego roślin i bakterii oraz odpowiedzi fotoautotrofów na stresy biotyczne i abiotyczne; - biochemia interakcji mikroorganizm-roślina, szczególnie w aspekcie bakterii promujących wzrost roślin (PGPB) i zwalczania patogenów roślinnych; - biochemia roślin, jako źródła substancji korzystnych dla zdrowia ludzi i zwierząt; - biochemia fitoremediacji.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
----	--	--

3.	<p>Tematyka badań biochemicznych, prowadzonych w innych Zakładach WBBiB i WCh.</p> <p>(1) Zakład Mikrobiologii: - charakterystyka funkcjonalna i strukturalna białek bakteryjnych oraz identyfikacja molekularnego mechanizmu ich działania w patogenezie chorób infekcyjnych.</p> <p>(2) Zakład Immunologii: - badanie wpływu granulocytów na zmiany zapalne w skórze; celem projektu jest zrozumienie regulacyjnego znaczenia neutrofilii i eozynofili w chorobach zapalnych skóry, takich jak łuszczyca i atopowe zapalenie skóry; - badanie roli inhibitorów proteaz w kontrolowaniu funkcji granulocytów; celem projektu jest określenie znaczenia inhibitorów proteaz serynowych i cysteinowych w regulacji obronnych funkcji neutrofilii i eozynofili; - badanie wpływu zmian metabolicznych w pierwotnych ludzkich keratynocytach na ich funkcje obronne; celem projektu jest określenie w jaki sposób zmiany metaboliczne w hodowlach 2D i 3D ludzkich keratynocytów, wymuszone poprzez kontrolowane i zmienne warunki hodowli, wpływają na potencjał obronny keratynocytów (tj. na produkcję peptydów antybakteryjnych i na kontrolę wzrostu bakterii zasiedlających skórę); - znaczenie tkanki tłuszczowej w patofizjologii chorób autozapalnych/autoimmunizacyjnych; celem projektu jest określenie wpływu komórek układu immunologicznego i wydzielanych przez nie czynników (np. cytokin prozapalnych) na funkcje i metabolizm adipocytów białej i brązowej tkanki tłuszczowej; jako model badawczy zostaną wykorzystane pierwotne hodowle mysich adipocytów.</p> <p>(3) Zakład Biologii Komórki: - zaangażowanie szlaków sygnalizacyjnych zależnych od TGF i EGF w regulację inwazyjności komórek ludzkiego glejaka wielopostaciowego; - badanie wpływu ligandów receptorów aktywowanych przez proliferatory peroksyzomów (PPARs) na ekspresję białek profibrotycznych w aktywowanych fibroblastach, w hodowli in vitro; - badanie właściwości cytotoksycznych oraz cytostatycznych wybranych związków pochodzenia naturalnego lub syntetyzowanych chemicznie na komórki nowotworowe, w hodowli in vitro; - analizy szlaków sygnałowych zaangażowanych w regulację potencjału inwazyjnego komórek nowotworowych, ich reaktywność na chemioterapeutyki i lekooporność, a także w komunikację z mikrośrodowiskiem w toku kaskady metastazy; - porównanie w warunkach hodowli in vitro, aktywności różnych szlaków sygnałowych dla TGF-β w fibroblastach oskrzelowych izolowanych od pacjentów chorych na astmę oraz osób, u których astmę wykluczono; - badanie udziału wybranych szlaków sygnałowych oraz biochemicznych i molekularnych mechanizmów leżących u podstaw kierunkowej migracji komórek zwierzęcych i ludzkich w polu elektrycznym.</p> <p>(4) Pracownia Genetyki Molekularnej i Wirusologii: - badanie mechanizmów cytotoksycznego efektu przeciwciał rozpoznających gangliozyd GD2 na komórki neuroblastoma.</p> <p>(5) Zakład Biotechnologii Medycznej: - szlaki regulowane przez hem i stres oksydacyjny w komórkach układu krążenia i układu krwiotwórczego; - biochemiczne mediatory stanu zapalnego w procesach zwłóknienia po zawale serca i w miażdżycy naczyń; - biochemiczne mechanizmy uszkodzenia i regeneracji mięśni szkieletowych; - potencjał przeciwnowotworowy wybranych związków chemicznych; - biochemiczne mediatory hipoksji (niedotlenienia) w wybranych procesach patologicznych.</p> <p>(6) Zakład Biotechnologii Roślin: - charakterystyka biochemiczna i strukturalna białek roślinnych oddziałujących z białkami zaangażowanymi w naprawę i metabolizm DNA; - zastosowanie aptamerów DNA w biologii molekularnej, biotechnologii oraz medycynie; - badanie właściwości białek cytoszkieletu roślinnego; - badania mechanizmu ruchu chloroplastów.</p> <p>(7) Zakład Biofizyki Komórki: - stabilność genomu: mechanizmy wyboru ścieżek naprawy DNA, struktura ognisk naprawy DNA, alternatywne ścieżki naprawy, indukcja uszkodzeń DNA przez światło widzialne oraz układ do edycji genomu CRISPR/Cas9.</p> <p>(8) Zakład Biofizyki Molekularnej: - struktura i dynamika aktywnych redokso metaloprotein oraz ich mechanizm działania na poziomie molekularnym badany przy użyciu zaawansowanych technik spektroskopowych (optycznej; EPR) i inżynierii białkowej (ukierunkowana mutagenaza, znakowanie sondami molekularnymi); - molekularne procesy zachodzące w obrębie oddechowego i fotosyntetycznego łańcucha transportu elektronu; - wolne rodniki i molekularne podłoże chorobotwórczych i adaptacyjnych mutacji mitochondrialnych.</p> <p>(9) Zakład Biofizyki: - czynniki biochemiczne w komórkach i tkankach poddanych działaniu bodźców fizycznych (np. promieniowania, światła, ciepła), terapie łączone; - czynniki biochemiczne w komórkach i tkankach nowotworowych po zastosowaniu terapii łączonych; - biochemia melaniny i melanogenezy; - biochemia tlenu azotu i jego kompleksów; - biochemia śluzowców; - rola wybranych białek w fotostarzeniu skóry (badania na modelu in vitro); - badanie molekularnych mechanizmów zależnych od RIPK4 w komórkach czerniaka.</p> <p>(10) Zakład Biofizyki Obliczeniowej i Bioinformatyki (prace wykonywane metodami obliczeniowymi): - budowa i analiza komputerowych modeli błon specyficznych (błon komórek bakteryjnych, nerwowych itp.); - wpływ związków błonowo czynnych na strukturę i dynamikę błon; - wpływ oksysteroli na stabilność domen cholesterolowych w błonie; - zastosowanie metod chemii kwantowej do badania przebiegu reakcji enzymatycznych (oksygenazy, oksydazy, reduktazy, sulfurylasy); - dyfuzja związków drobno-cząsteczkowych na powierzchni i w poprzek błony; - techniki nauczania maszynowego w analizie danych mikromacierzowych; - zastosowania technik analizy bioinformatycznej w badaniach regulacji transkrypcji; - predykcja energii swobodnej dupleksów miRNA/mRNA; - analiza Fouriera sekwencji kodujących białka o tej samej funkcjonalności; - porównanie genów metodą najkrótszych unikalnych pod-sekwencji; - rozwój oprogramowania wspomagającego budowę i parametryzację modelowych układów cząsteczkowych; - eksploracja danych tekstowych w zastosowaniach bioinformatycznych.</p> <p>(11) Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Roślin: - izolacja, identyfikacja oraz oznaczenie biologicznej aktywności metabolitów wtórnych syntetyzowanych przez sinice, porosty lub rośliny naczyniowe; - badanie właściwości fizykochemicznych metabolitów wtórnych syntetyzowanych przez sinice, porosty lub rośliny naczyniowe, wzbogacone o informacje obejmujące kinetykę reakcji ich stabilności w warunkach oddziaływania wybranych środowiskowych czynników abiotycznych i biotycznych; - określenie warunków syntezy metabolitów wtórnych przez sinice, porosty lub rośliny naczyniowe.</p> <p>(12) Wydział Chemii: - charakterystyka ludzkich tkanek i komórek w stanie prawidłowym i różnych stanach patologicznych przy zastosowaniu metod spektroskopowych (m.in. FTIR i spektroskopii Ramana); - analiza struktury białek przy zastosowaniu metod dyfrakcji rentgenowskiej i charakterystyka relacji struktura-funkcja; - analiza oddziaływania różnych związków chemicznych z białkami, białkami lipidowymi i komórkami; - nowe metody immobilizacji związków bioaktywnych; - poszukiwanie nowych materiałów o potencjalnej przydatności w kierowanym podawaniu leków i medycynie regeneracyjnej; - otrzymywanie i charakterystyka nowych związków i materiałów chemicznych o aktywności antybakteryjnej; - charakterystyka związków o potencjalnym zastosowaniu w terapiach fotodynamicznych i chemioterapiach nowotworów.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
----	--	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, dyskusja, analiza przypadków, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie	Zaliczenie (bez oceny) na podstawie uczestnictwa w pracach badawczych przy realizacji zadania stanowiącego zakres pracowni specjalistycznej II, pod warunkiem spełnienia minimalnego wymogu 300 godzin lekcyjnych pracy. Praca studenta w laboratorium oraz jego praca nad powierzonym zadaniem badawczym sprawdzana jest na bieżąco przez promotora a uwagi przekazywane są studentowi w formie ustnej. Nadzorowane są: - przygotowanie merytoryczne do zajęć, - postęp w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, - zdobywanie wiedzy związanej z prowadzonymi badaniami, - staranność przy wykonywaniu doświadczeń, - przestrzeganie przepisów BHP, - prawidłowa dokumentacja eksperymentów, - współpraca z innymi osobami pracującymi w laboratorium, w którym student odbywa zajęcia.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w Pracowni specjalistycznej II obowiązkowe w trzecim semestrze studiów. Warunkiem uczestnictwa w tej pracowni jest wybór przez studenta tematu pracy magisterskiej i promotora, który nadzorował będzie pracę studenta w ramach pracowni, a tym samym Zakładu, w którym odbywać się będą zajęcia, a ponadto zaliczenie w semestrze drugim Pracowni specjalistycznej I.

Pracownia specjalistyczna II - C: Biochemia na poziomie organizmów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.240.1584966820.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 300</p>	<p>Liczba punktów ECTS 16.0</p>
-----------------------------------	--	--

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Opanowanie metod i technik wybranego działu biochemii na poziomie organizmów, koniecznych do realizacji zadania badawczego stanowiącego podstawę pracy magisterskiej
C2	Przegląd literatury naukowej, stanowiącej podstawę merytoryczną i metodologiczną realizowanego projektu badawczego
C3	Pierwsza faza własnych badań naukowych studenta, stanowiących podstawę przygotowania pracy magisterskiej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy i problemy wybranego działu biochemii w stopniu rozszerzonym	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie
W2	szczegółowe podstawy zadania badawczego realizowanego na potrzeby pracy magisterskiej oraz podstawy metod i technik koniecznych do realizacji projektu	BCH_K2_W08, BCH_K2_W11	zaliczenie
W3	związek pomiędzy wiedzą teoretyczną a praktyką w zakresie działu biochemii, obejmującego tematykę pracowni	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02	zaliczenie
W4	pojęcia i metody matematyki wyższej i statystyki w stopniu koniecznym dla analizy i interpretowania danych eksperymentalnych	BCH_K2_W06	zaliczenie
W5	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu koniecznym dla odbywania pracowni w laboratorium biochemicznym	BCH_K2_W07	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z aktualnej literatury naukowej dotyczącej tematyki pracy magisterskiej, zarówno w języku angielskim jak i polskim, wykazując przy tym umiejętność wyszukiwania i selekcji tej literatury z różnych źródeł oraz krytycznej oceny tych informacji	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U13	zaliczenie
U2	korzystać się z metod matematycznych stosowanych w biochemii oraz z użytkowych programów informatycznych do analizy i interpretacji wyników prac eksperymentalnych	BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie
U3	pracować w laboratorium biochemicznym, ze świadomością odpowiedzialności za organizację pracy oraz bezpieczeństwo swoje i współpracujących osób	BCH_K2_U06	zaliczenie
U4	obsługiwać specjalistyczną aparaturę naukową pod opieką doświadczonego pracownika naukowego, w pracy tej stosuje się do szczegółowych wytycznych zawartych w instrukcjach obsługi oraz dba o stan powierzonego urządzenia	BCH_K2_U06	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania własnej wiedzy oraz doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii	BCH_K2_K01	zaliczenie
K2	współpracy w grupie oraz określania priorytetów realizacji zadań	BCH_K2_K03, BCH_K2_K04	zaliczenie
K3	przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej podczas korzystania z obcych opracowań	BCH_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	300

studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	50	
przeprowadzenie badań literaturowych	50	
przygotowanie do zajęć	10	
analiza i przygotowanie danych	40	
przygotowanie dokumentacji	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 480	ECTS 16.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 300	ECTS 12.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 300	ECTS 12.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Ogólna charakterystyka treści przedmiotu.</p> <p>Pierwsza faza realizacji przez studenta zadania badawczego, stanowiącego podstawę pracy magisterskiej, prowadzona pod kierunkiem promotora. Praca nad tym zadaniem badawczym obejmuje: zapoznanie się z literaturą przedmiotu zaleconą przez promotora, poszukiwanie przez studenta dalszej literatury dotyczącej realizowanego zadania, przedyskutowanie z promotorem celu projektu i analiza szerszego kontekstu osiągnięcia tego celu, zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczeń, bieżące przygotowywanie dokumentacji wyników pracy oraz ich analiza i interpretacja.</p> <p>Ta wersja pracowni specjalistycznej II przeznaczona jest dla studentów, którzy mają predyspozycje i zainteresowania do interpretowania zjawisk biochemicznych na poziomie organizmów. Tematyka pracowni mieści się zatem przede wszystkim, chociaż nie wyłącznie, w działach biochemii mikroorganizmów i organizmów na wyższym poziomie rozwoju ewolucyjnego. Nie oznacza to jednak automatycznie konieczności wyboru przez studenta Zakładu o odpowiedniej nazwie, gdyż zakres działalności badawczej i dydaktycznej większości Zakładów Wydziału jest szeroki i często obejmuje zarówno tematykę "bardziej chemiczną" jak i "bardziej biologiczną", odpowiednio do interdyscyplinarnego charakteru biochemii jako nauki.</p> <p>Student odbywa pracownię specjalistyczną II zgodnie z wybranym przez siebie tematem pracy magisterskiej, mieszczącym się w jednej z ogólniejszych tematyk badań biochemicznych prowadzonych w poszczególnych Zakładach Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii lub Wydziału Chemii. Specyfikacje tych tematów badawczych podane są w kolejnych punktach treści przedmiotu.</p>	<p>W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3</p>

2.	<p>Tematyka badań prowadzonych w Zakładach Biochemii WBBiB.</p> <p>(1) Zakład Biochemii Analitycznej: - identyfikacja i charakterystyka czynników transkrypcyjnych i systemów regulacji ekspresji genów u <i>Staphylococcus aureus</i>; - identyfikacja i charakterystyka funkcjonalna bakteryjnych układów toksyna-antytoksyna; - peptydy antybakteryjne owadów i zwierząt oraz bakteriocydy: izolacja i oczyszczanie, oznaczanie sekwencji, charakterystyka biochemiczna i biologiczna; - badanie oddziaływania pomiędzy biomolekułami i wpływu ich interakcji na biochemiczne mechanizmy w komórkach eukariotycznych; - zastosowanie nieorganicznych nanocząstek uzyskanych z biomasy do immobilizacji biomolekuł; - wpływ naturalnych składników ekstraktów roślinnych na regulację funkcji komórek w modelu stanu zapalnego; - izolacja, oczyszczanie i fizykochemiczna charakterystyka białkowych składników ścian komórkowych patogenów bakteryjnych i grzybowych; - charakterystyka molekularna i enzymologiczna zewnątrzkomórkowych proteaz wydzielanych przez patogeny bakteryjne i grzybowe.</p> <p>(2) Zakład Biochemii Fizycznej: - teoretyczne i praktyczne aspekty projektowania oraz wytwarzania białek o zmodyfikowanej strukturze i/lub funkcji w prokariotycznych i eukariotycznych systemach ekspresyjnych; - strategie klonowania wykorzystywane do otrzymywania białek rekombinowanych; - wykorzystanie białek fuzyjnych i etykietek do oczyszczania oraz detekcji białek rekombinowanych; - optymalizacja ekspresji i oczyszczania ludzkich czynników transkrypcyjnych oraz badanie ich własności fizykochemicznych; - charakterystyka strukturalna i termodynamiczna wybranych aspektów rozpoznania molekularnego w układach białko-ligand; - badania mechanizmów odpowiedzialnych za funkcjonowanie szlaków przekazu sygnału przebiegających z udziałem białek G i receptorów z nimi sprzężonych (GPCR) ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmów rozpoznania molekularnego zarówno pomiędzy białkami jak i lipidami błony komórkowej; - badania interakcji nanocząstka-komórka docelowa; - izolacja i charakterystyka przeciwciał monoklonalnych scFv; - wykorzystanie techniki phage display w badaniach biochemicznych; - badania in vitro substancji o potencjale farmakologicznym; - badania dimeryzacji GPCRs; - identyfikacja szlaków biochemicznych odpowiedzialnych za różnicowanie komórek ludzkiej teratomy do astrocytów i neuronów; - charakterystyka proteomiczna ludzkich astrocytów i neuronów; - badania wpływu leków przeciwpsychotycznych na szlaki biochemiczne komórek nerwowych; - badania proteomiczne nad molekularnym mechanizmem działania leków przeciwpsychotycznych w mózgu szczura; - badania proteomiczne subproteomu białek jądrowych w kontekście mechanizmu działania leków stosowanych w terapii schizofrenii.</p> <p>(3) Zakład Biochemii Komórki: - badania dotyczące wyjaśnienia roli białek należących do rodziny MCPiP w stanie zapalnym, w ludzkich komórkach; - badania poświęcone roli metaloproteaz ADAM17 oraz ADAM10 w stanie zapalnym i rozwoju nowotworów; - ocena prozapalnej aktywności różnych biochemicznych form bakteriocyn pochodzących ze <i>Streptococcus pseudointermedius</i>; identyfikacja komórkowych receptorów dla bakteriocyn; - synteza przeciwciał, ich charakterystyka i oczyszczanie metodami chromatografii powinowactwa; - analiza przydatności różnych nanomateriałów (liposomów, nanokapsulek polielektrolitowych) pod kątem transportu leków przeciwnowotworowych - badania in vitro obejmujące ocenę poboru nanomateriałów przez komórki, aktywności zamkniętego leku itp.; - wykorzystanie modyfikowanych szczepów <i>Salmonella</i> do immunoterapii nowotworów.</p> <p>(4) Zakład Biochemii Ogólnej: - badanie oddziaływań białko-RNA (immunoprecypitacja RNA); - analiza stabilności transkryptów zaangażowanych w regulację stanu zapalnego; - analiza transkryptomu komórek poddanych stymulacji czynnikami pozapalnymi.</p> <p>(5) Zakład Biochemii Porównawczej i Bioanalitiky: - porównanie wpływu infekcji mieszanych - drożdżowo-bakteryjnych, na fibroblasty skórne, dziąsłowe i płucne; - rola proteaz <i>Candida albicans</i> w komunikacji międzykomórkowej drożdżaków; - opracowanie komórkowego modelu 3D do zastosowania w analizie infekcji płucnych; - udział składników macierzy biofilmu drożdżowego w zasiedlaniu i aktywacji komórek gospodarza; - zastosowanie spektrometrii mas do identyfikacji składników pęcherzyków zewnątrzkomórkowych produkowanych przez biofilmy drożdżaków z rodzaju <i>Candida</i>.</p> <p>(6) Zakład Fizjologii i Biochemii Roślin: - planowanie i realizacja badań biochemii organizmów fotoautotroficznych na poziomie komórki, organelli i układów modelowych konstruowanych na podstawie samodzielnie pozyskiwanych molekuł, takich jak białka, barwniki, lipidy; - analiza biochemicznych mechanizmów kształtowania i podtrzymywania aparatu fotosyntetycznego roślin i bakterii oraz odpowiedzi fotoautotrofów na stresy biotyczne i abiotyczne; - biochemia interakcji mikroorganizm-roślina, szczególnie w aspekcie bakterii promujących wzrost roślin (PGPB) i zwalczania patogenów roślinnych; - biochemia roślin, jako źródła substancji korzystnych dla zdrowia ludzi i zwierząt; - biochemia fitoremediacji.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
----	--	--

3.	<p>Tematyka badań biochemicznych, prowadzonych w innych Zakładach WBBiB i WCh.</p> <p>(1) Zakład Mikrobiologii: - charakterystyka funkcjonalna i strukturalna białek bakteryjnych oraz identyfikacja molekularnego mechanizmu ich działania w patogenezie chorób infekcyjnych.</p> <p>(2) Zakład Immunologii: - badanie wpływu granulocytów na zmiany zapalne w skórze; celem projektu jest zrozumienie regulacyjnego znaczenia neutrofilii i eozynofili w chorobach zapalnych skóry, takich jak łuszczyca i atopowe zapalenie skóry; - badanie roli inhibitorów proteaz w kontrolowaniu funkcji granulocytów; celem projektu jest określenie znaczenia inhibitorów proteaz serynowych i cysteinowych w regulacji obronnych funkcji neutrofilii i eozynofili; - badanie wpływu zmian metabolicznych w pierwotnych ludzkich keratynocytach na ich funkcje obronne; celem projektu jest określenie w jaki sposób zmiany metaboliczne w hodowlach 2D i 3D ludzkich keratynocytów, wymuszone poprzez kontrolowane i zmienne warunki hodowli, wpływają na potencjał obronny keratynocytów (tj. na produkcję peptydów antybakteryjnych i na kontrolę wzrostu bakterii zasiedlających skórę); - znaczenie tkanki tłuszczowej w patofizjologii chorób autozapalnych/autoimmunizacyjnych; celem projektu jest określenie wpływu komórek układu immunologicznego i wydzielanych przez nie czynników (np. cytokin prozapalnych) na funkcje i metabolizm adipocytów białej i brązowej tkanki tłuszczowej; jako model badawczy zostaną wykorzystane pierwotne hodowle mysich adipocytów.</p> <p>(3) Zakład Biologii Komórki: - zaangażowanie szlaków sygnalizacyjnych zależnych od TGF i EGF w regulację inwazyjności komórek ludzkiego glejaka wielopostaciowego; - badanie wpływu ligandów receptorów aktywowanych przez proliferatory peroksyzomów (PPARs) na ekspresję białek profibrotycznych w aktywowanych fibroblastach, w hodowli in vitro; - badanie właściwości cytotoksycznych oraz cytostatycznych wybranych związków pochodzenia naturalnego lub syntetyzowanych chemicznie na komórki nowotworowe, w hodowli in vitro; - analizy szlaków sygnałowych zaangażowanych w regulację potencjału inwazyjnego komórek nowotworowych, ich reaktywność na chemioterapeutyki i lekooporność, a także w komunikację z mikrośrodowiskiem w toku kaskady metastazy; - porównanie w warunkach hodowli in vitro, aktywności różnych szlaków sygnałowych dla TGF-β w fibroblastach oskrzelowych izolowanych od pacjentów chorych na astmę oraz osób, u których astmę wykluczono; - badanie udziału wybranych szlaków sygnałowych oraz biochemicznych i molekularnych mechanizmów leżących u podstaw kierunkowej migracji komórek zwierzęcych i ludzkich w polu elektrycznym.</p> <p>(4) Pracownia Genetyki Molekularnej i Wirusologii: - badanie mechanizmów cytotoksycznego efektu przeciwciał rozpoznających gangliozyd GD2 na komórki neuroblastoma.</p> <p>(5) Zakład Biotechnologii Medycznej: - szlaki regulowane przez hem i stres oksydacyjny w komórkach układu krążenia i układu krwiotwórczego; - biochemiczne mediatory stanu zapalnego w procesach zwióknienia po zawale serca i w miażdżycy naczyń; - biochemiczne mechanizmy uszkodzenia i regeneracji mięśni szkieletowych; - potencjał przeciwnowotworowy wybranych związków chemicznych; - biochemiczne mediatory hipoksji (niedotlenienia) w wybranych procesach patologicznych.</p> <p>(6) Zakład Biotechnologii Roślin: - charakterystyka biochemiczna i strukturalna białek roślinnych oddziałujących z białkami zaangażowanymi w naprawę i metabolizm DNA; - zastosowanie aptamerów DNA w biologii molekularnej, biotechnologii oraz medycynie; - badanie właściwości białek cytoszkieletu roślinnego; - badania mechanizmu ruchu chloroplastów.</p> <p>(7) Zakład Biofizyki Komórki: - stabilność genomu: mechanizmy wyboru ścieżek naprawy DNA, struktura ognisk naprawy DNA, alternatywne ścieżki naprawy, indukcja uszkodzeń DNA przez światło widzialne oraz układ do edycji genomu CRISPR/Cas9.</p> <p>(8) Zakład Biofizyki Molekularnej: - struktura i dynamika aktywnych redokso metaloprotein oraz ich mechanizm działania na poziomie molekularnym badany przy użyciu zaawansowanych technik spektroskopowych (optycznej; EPR) i inżynierii białkowej (ukierunkowana mutagenaza, znakowanie sondami molekularnymi); - molekularne procesy zachodzące w obrębie oddechowego i fotosyntetycznego łańcucha transportu elektronu; - wolne rodniki i molekularne podłoże chorobotwórczych i adaptacyjnych mutacji mitochondrialnych.</p> <p>(9) Zakład Biofizyki: - czynniki biochemiczne w komórkach i tkankach poddanych działaniu bodźców fizycznych (np. promieniowania, światła, ciepła), terapie łączone; - czynniki biochemiczne w komórkach i tkankach nowotworowych po zastosowaniu terapii łączonych; - biochemia melaniny i melanogenezy; - biochemia tlenu azotu i jego kompleksów; - biochemia śluzowców; - rola wybranych białek w fotostarzeniu skóry (badania na modelu in vitro); - badanie molekularnych mechanizmów zależnych od RIPK4 w komórkach czerniaka.</p> <p>(10) Zakład Biofizyki Obliczeniowej i Bioinformatyki (prace wykonywane metodami obliczeniowymi): - budowa i analiza komputerowych modeli błon specyficznych (błon komórek bakteryjnych, nerwowych itp.); - wpływ związków błonowo czynnych na strukturę i dynamikę błon; - wpływ oksysteroli na stabilność domen cholesterolowych w błonie; - zastosowanie metod chemii kwantowej do badania przebiegu reakcji enzymatycznych (oksygenazy, oksydazy, reduktazy, sulfurylasy); - dyfuzja związków drobno-cząsteczkowych na powierzchni i w poprzek błony; - techniki nauczania maszynowego w analizie danych mikromacierzowych; - zastosowania technik analizy bioinformatycznej w badaniach regulacji transkrypcji; - predykcja energii swobodnej dupleksów miRNA/mRNA; - analiza Fouriera sekwencji kodujących białka o tej samej funkcjonalności; - porównanie genów metodą najkrótszych unikalnych pod-sekwencji; - rozwój oprogramowania wspomagającego budowę i parametryzację modelowych układów cząsteczkowych; - eksploracja danych tekstowych w zastosowaniach bioinformatycznych.</p> <p>(11) Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Roślin: - izolacja, identyfikacja oraz oznaczenie biologicznej aktywności metabolitów wtórnych syntetyzowanych przez sinice, porosty lub rośliny naczyniowe; - badanie właściwości fizykochemicznych metabolitów wtórnych syntetyzowanych przez sinice, porosty lub rośliny naczyniowe, wzbogacone o informacje obejmujące kinetykę reakcji ich stabilności w warunkach oddziaływania wybranych środowiskowych czynników abiotycznych i biotycznych; - określenie warunków syntezy metabolitów wtórnych przez sinice, porosty lub rośliny naczyniowe.</p> <p>(12) Wydział Chemii: - charakterystyka ludzkich tkanek i komórek w stanie prawidłowym i różnych stanach patologicznych przy zastosowaniu metod spektroskopowych (m.in. FTIR i spektroskopii Ramana); - analiza struktury białek przy zastosowaniu metod dyfrakcji rentgenowskiej i charakterystyka relacji struktura-funkcja; - analiza oddziaływania różnych związków chemicznych z białkami, białkami lipidowymi i komórkami; - nowe metody immobilizacji związków bioaktywnych; - poszukiwanie nowych materiałów o potencjalnej przydatności w kierowanym podawaniu leków i medycynie regeneracyjnej; - otrzymywanie i charakterystyka nowych związków i materiałów chemicznych o aktywności antybakteryjnej; - charakterystyka związków o potencjalnym zastosowaniu w terapiach fotodynamicznych i chemioterapiach nowotworów.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
----	--	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, dyskusja, analiza przypadków, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie	Zaliczenie (bez oceny) na podstawie uczestnictwa w pracach badawczych przy realizacji zadania stanowiącego zakres pracowni specjalistycznej II, pod warunkiem spełnienia minimalnego wymogu 300 godzin lekcyjnych pracy. Praca studenta w laboratorium oraz jego praca nad powierzonym zadaniem badawczym sprawdzana jest na bieżąco przez promotora a uwagi przekazywane są studentowi w formie ustnej. Nadzorowane są: - przygotowanie merytoryczne do zajęć, - postęp w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, - zdobywanie wiedzy związanej z prowadzonymi badaniami, - staranność przy wykonywaniu doświadczeń, - przestrzeganie przepisów BHP, - prawidłowa dokumentacja eksperymentów, - współpraca z innymi osobami pracującymi w laboratorium, w którym student odbywa zajęcia.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w Pracowni specjalistycznej II obowiązkowe w trzecim semestrze studiów. Warunkiem uczestnictwa w tej pracowni jest wybór przez studenta tematu pracy magisterskiej i promotora, który nadzorował będzie pracę studenta w ramach pracowni, a tym samym Zakładu, w którym odbywać się będą zajęcia, a ponadto zaliczenie w semestrze drugim Pracowni specjalistycznej I.

Seminarium magisterskie II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.280.5cb092226897e.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Seminarium ma na celu praktyczne i teoretyczne przygotowanie studentów do opracowania prac dyplomowych (magisterskich). Oparte jest głównie na czynnym uczestnictwie studentów, którzy samodzielnie opracowują część zagadnień, przedstawiają swoje opracowania w postaci prezentacji multimedialnych oraz biorą aktywny udział w dyskusjach na ich temat. Niezależnie, seminarium ma także na celu zaznajomienie studentów z metodyką pisania i konstrukcją prac dyplomowych, z wybranym oprogramowaniem do zarządzania bibliografią, z zasadami oceny prac dyplomowych oraz z funkcjonowaniem systemu anti-plagiatowego.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	<p>student: • zna i rozumie zagadnienia z zakresu głównych działów współczesnej biochemii, m.in. biochemii analitycznej, biochemii strukturalnej i fizycznej, biochemii komórki, biochemii organizmów na różnych poziomach zaawansowania ewolucyjnego, biochemii medycznej oraz genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej, • zna i rozumie zagadnienia z zakresu biochemii umożliwiające dostrzeganie związku pomiędzy teorią a praktyką, • zna i rozumie zagadnienia z zakresu zjawiska biologiczne na poziomie molekularnym w kategoriach pojęć i praw chemii, • zna i rozumie zagadnienia z zakresu mechanizmy zależności pomiędzy strukturą białek a ich funkcją, zwłaszcza w odniesieniu do białek i kwasów nukleinowych, • zna i rozumie zagadnienia z zakresu nowoczesne narzędzia badawcze i analityczne, umożliwiające badanie struktur biologicznych i procesów biochemicznych oraz umożliwiające modyfikacje informacji genetycznej, • zna i rozumie zagadnienia z zakresu statystyki matematycznej i teorii błędów na poziomie, pozwalającym na samodzielne opracowywanie wyników własnej pracy doświadczalnej.</p>	<p>BCH_K2_W01, BCH_K2_W02, BCH_K2_W03, BCH_K2_W04, BCH_K2_W05, BCH_K2_W06</p>	<p>prezentacja</p>
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	<p>student: • potrafi stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze nowoczesnej biochemii, • potrafi korzystać z aktualnej literatury naukowej z zakresu biochemii i dyscyplin pokrewnych, zarówno w języku polskim jak i angielskim, • potrafi wyszukiwać z różnych źródeł, w tym również internetowych, informacje dotyczących teoretycznych i praktycznych aspektów własnej pracy badawczej a ponadto ma umiejętność ich selekcji i krytycznej oceny, • potrafi wykorzystywać nowoczesne programy bioinformatyczne, umożliwiające porównywanie sekwencji białek i kwasów nukleinowych, przewidywania i wizualizacji struktury przestrzennej makrocząsteczek oraz analizy pokrewieństw ewolucyjnych pomiędzy organizmami, • potrafi planować zadania badawcze i wykonuje doświadczenia związane z tematyką pracy magisterskiej pod kierunkiem opiekuna naukowego, • potrafi napisać rozprawę naukową w języku polskim oraz krótkiego streszczenia w języku angielskim na podstawie własnych badań naukowych, • potrafi przygotowywać oraz publicznie wygłosić referat w języku polskim i angielskim, dotyczący szczegółowych zagadnień z zakresu biochemii i dyscyplin pokrewnych, • potrafi dyskutować na tematy biochemiczne, zarówno w gronie specjalistów jak i osób spoza dyscypliny biochemii • potrafi przedstawić ogólną koncepcję i plan swojej dalszej kariery zawodowej lub naukowej.</p>	<p>BCH_K2_U01, BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U04, BCH_K2_U05, BCH_K2_U10, BCH_K2_U11, BCH_K2_U12, BCH_K2_U14</p>	<p>prezentacja</p>
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	<p>student: • jest gotów do zrozumienia stanu i ograniczeń własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego jej aktualizowania i własnego doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii, • jest gotów do zainspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób, • jest gotów do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role.</p>	<p>BCH_K2_K01, BCH_K2_K02, BCH_K2_K03</p>	<p>prezentacja</p>

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Seminarium ma na celu praktyczne i teoretyczne przygotowanie studentów do opracowania prac dyplomowych (magisterskich). Oparte jest głównie na czynnym uczestnictwie studentów, którzy samodzielnie opracowują część zagadnień, przedstawiają swoje opracowania w postaci prezentacji multimedialnych oraz biorą aktywny udział w dyskusjach na ich temat. Planowane są cztery zasadnicze tematy samodzielnych prezentacji studentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawienie tematyki badawczej zespołu w którym pracuje student, • wprowadzenie w zagadnienia związane z wykonywaną pracą magisterską, • przedstawienie metodyki badań, • prezentacja uzyskanych wyników oraz wniosków. <p>Niezależnie, seminarium ma także na celu zaznajomienie studentów z metodyką pisania i konstrukcją prac dyplomowych, z wybranym oprogramowaniem do zarządzania bibliografią, z zasadami oceny prac dyplomowych oraz z funkcjonowaniem systemu anti-plagiatowego.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na zajęciach oraz wygłoszenie przewidzianych referatów.

Praktikum pisania pracy magisterskiej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biochemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.280.5cac67be0c00e.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konsultacje z promotorem: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie pracy magisterskiej na podstawie wyników badań, przeprowadzonych w ramach pracowni magisterskiej, zgodnej z zasadami redakcji oryginalnych prac naukowych z zakresu biochemii, w połączeniu z kwerendą bibliograficzną oraz iteracyjnym dopracowywaniem tekstu i materiału ilustracyjnego pracy w oparciu o konsultacje z promotorem.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	molekularne podłoże zjawisk biologicznych	BCH_K2_W03	zaliczenie

W2	aktualny stan rozwoju i problemy działu biochemii, w którym mieści się szczegółowa tematyka pracowni magisterskiej (w stopniu rozszerzonym)	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02, BCH_K2_W03, BCH_K2_W04, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie
W3	elementy matematyki wyższej i statystyki, konieczne do opracowania, analizy i interpretacji danych eksperymentalnych uzyskiwanych w ramach pracowni magisterskiej	BCH_K2_W06	zaliczenie
W4	zakres tematyki naukowej związanej z zadaniem badawczym realizowanym w ramach pracowni magisterskiej oraz podstawy metod i technik koniecznych do realizacji tego projektu	BCH_K2_W05, BCH_K2_W11, BCH_K2_W12	zaliczenie
W5	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biochemii i dyscyplin pokrewnych	BCH_K2_W13, BCH_K2_W14, BCH_K2_W15	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z aktualnej literatury naukowej dotyczącej tematyki pracy magisterskiej, zarówno w języku angielskim jak i polskim, wykazując przy tym umiejętność wyszukiwania i selekcji tej literatury z różnych źródeł oraz krytycznej oceny tych informacji	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U13	zaliczenie
U2	posługiwać się metodami matematycznymi stosowanymi w biochemii oraz użytkowymi programami informatycznymi do analizy i interpretacji wyników eksperymentów biochemicznych	BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie
U3	przygotować rozprawę naukową w języku polskim oraz krótkie streszczenie w języku angielskiej na podstawie uzyskanych wyników pracy doświadczalnej, formułować wnioski na podstawie danych literaturowych zbieranych z różnych źródeł oraz prawidłowo cytować wykorzystane piśmiennictwo	BCH_K2_U09, BCH_K2_U10, BCH_K2_U13	zaliczenie
U4	przygotować i wygłosić referat w języku polskim i angielskim zarówno z zebranych informacji o tematyce biochemicznej jak i w oparciu o wyniki własnej pracy badawczej	BCH_K2_U11, BCH_K2_U12	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania własnej wiedzy oraz doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii	BCH_K2_K01	zaliczenie
K2	przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	BCH_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konsultacje z promotorem	30
zbieranie informacji do zadanej pracy	30

studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
przygotowanie pracy dyplomowej	50	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Omówienie reguł pisania poszczególnych części pracy dyplomowej z naciskiem na specyfikę konkretnej pracy magisterskiej: (1) omówienie zasad przedstawiania wyników pracy naukowej w zakresie biochemii, (2) omówienie reguł edycji pracy naukowej, (3) rozpatrywanie typowych niedociągnięć i błędów merytorycznych, stylistycznych i edytorskich popełnianych podczas przygotowywania prac magisterskich.	W1, W2, W4, U1, K2
2.	Analiza, opracowanie graficzne i interpretacja wyników badań eksperymentalnych przeprowadzonych przez studenta w ramach pracowni magisterskiej.	W3, U2
3.	Samodzielna redakcja pracy magisterskiej przez studenta w połączeniu z kwerendą bibliograficzną. Praca magisterska ma być rozwiązaniem określonego problemu naukowego, opracowanym w formie pisemnej zgodnie z regułami stosowanymi dla oryginalnych artykułów naukowych w dyscyplinie biochemii. Praca ma zawierać wyniki oryginalnych badań przeprowadzonych przez studenta pod nadzorem jego promotora.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2
4.	Dopracowywanie pracy magisterskiej w połączeniu z konsultacjami z promotorem do momentu przedstawienia ostatecznej wersji, pozytywnie zweryfikowanej przez program antyplagiatowy i przeznaczonej do oceny przez promotora i recenzenta.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, dyskusja, analiza przypadków, metody e-learningowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konsultacje z promotorem	zaliczenie	Zaliczenie uzyskuje student, który uczestniczył w konsultacjach z promotorem i przygotował gotową do oceny wersję pracy magisterskiej, w której system antyplagiatowy nie znalazł elementów dyskwalifikujących. Sama praca magisterska podlega odrębnej ocenie, która odbywa się poprzez uniwersytecką platformę informatyczną - Archiwum Prac Dyplomowych. Poszczególne elementy pracy magisterskiej są oceniane punktowo w odpowiedniej skali zarówno przez promotora jak i recenzenta. Promotor dodatkowo ocenia w skali punktowej pracę studenta w laboratorium oraz jego pracę nad rozprawą. Formularze oceny pracy dyplomowej przez promotora oraz przez recenzenta są dostępne na stronie internetowej Wydziału. W formularzu oceny promotor stwierdza, czy student osiągnął wymagane kierunkowe efekty uczenia się a recenzent potwierdza osiągnięcie tych efektów uczenia się, o których można wnioskować na podstawie pracy licencjackiej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Końcowa faza prac laboratoryjnych prowadzonych w ramach pracowni magisterskiej. Zapoznanie się z zaleconą przez promotora literaturą dotyczącą podstaw i zakresu realizowanego zadania badawczego.



Pracownia magisterska - Biochemia na poziomie molekularnym
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.280.1584968364.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 20.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 300	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kontynuacja zadania badawczego, stanowiącego podstawę pracy magisterskiej. Doprowadzenie badań do stanu możliwie zamkniętego, umożliwiającego wyciągnięcie wniosków o szerszym stopniu uogólnienia i nadającego się do włączenia do pracy magisterskiej jako jej części doświadczalnej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawy i problemy wybranego działu biochemii w stopniu rozszerzonym	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie
W2	szczegółowe podstawy zadania badawczego realizowanego na potrzeby pracy magisterskiej oraz podstawy metod i technik koniecznych do realizacji projektu	BCH_K2_W08, BCH_K2_W11	zaliczenie
W3	związek pomiędzy wiedzą teoretyczną a praktyką w zakresie działu biochemii, obejmującego tematykę pracowni	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02	zaliczenie
W4	pojęcia i metody matematyki wyższej i statystyki w stopniu koniecznym dla analizy i interpretowania danych eksperymentalnych	BCH_K2_W06	zaliczenie
W5	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu koniecznym dla odbywania pracowni w laboratorium biochemicznym.	BCH_K2_W07	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z aktualnej literatury naukowej dotyczącej tematyki pracy magisterskiej, zarówno w języku angielskim jak i polskim, wykazując przy tym umiejętność wyszukiwania i selekcji tej literatury z różnych źródeł oraz krytycznej oceny tych informacji	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U13	zaliczenie
U2	korzystać z metod matematycznych stosowanych w biochemii oraz z użytkowych programów informatycznych do analizy i interpretacji wyników prac eksperymentalnych umieszczonych jako wnioski w pracy magisterskiej	BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie
U3	obsługiwać specjalistyczną aparaturę naukową, dbając o stan powierzonego urządzenia	BCH_K2_U06	zaliczenie
U4	organizować swoją pracę, indywidualną oraz w grupie, dbając o bezpieczeństwo swoje i współpracujących osób	BCH_K2_U05, BCH_K2_U15	zaliczenie
U5	korzystać z metod matematycznych stosowanych w biochemii oraz z użytkowych programów informatycznych do analizy i interpretacji wyników prac eksperymentalnych	BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania własnej wiedzy oraz doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii	BCH_K2_K01	zaliczenie
K2	współpracy w grupie oraz określania priorytetów realizacji zadań	BCH_K2_K03, BCH_K2_K04	zaliczenie
K3	przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej podczas korzystania z obcych opracowań	BCH_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	300

przeprowadzenie badań literaturowych	60	
przygotowanie do zajęć	10	
analiza i przygotowanie danych	50	
przygotowanie dokumentacji	40	
konsultacje	30	
przygotowanie raportu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 520	ECTS 20.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 300	ECTS 12.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 300	ECTS 12.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Realizacja zadania badawczego, stanowiącego podstawę pracy magisterskiej, zmierzająca do doprowadzenia badań do stanu możliwie zamkniętego, umożliwiającego wyciągnięcie wniosków o szerszym stopniu uogólnienia i nadającego się do włączenia do pracy magisterskiej jako jej części doświadczalnej. Zwykle pracownia ta jest kontynuacją badań prowadzonych w trakcie Pracowni specjalistycznej II i obejmuje m.in. pogłębione studia literaturowe, dyskusje z promotorem nad znaczeniem i szerszym kontekstem otrzymywanych wyników, bieżące prowadzenie doświadczeń, przygotowywanie dokumentacji wyników pracy oraz ich analiza i interpretacja.</p> <p>Ta wersja pracowni magisterskiej przeznaczona jest dla studentów, którzy mają predyspozycje i zainteresowania do interpretowania zjawisk biochemicznych na poziomie molekularnym. Student odbywa pracownię magisterską zgodnie z wybranym przez siebie tematem pracy magisterskiej, mieszczącym się w jednej z ogólniejszych tematyk badawczych oferowanych przez poszczególne Zakłady Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii lub Wydziału Chemii, których szczegółowa lista wymieniona jest w opisie Pracowni specjalistycznej II.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, dyskusja, analiza przypadków, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie	Zaliczenie (bez oceny) na podstawie uczestnictwa w pracach badawczych przy realizacji zadania stanowiącego zakres pracowni magisterskiej, pod warunkiem spełnienia minimalnego wymogu 300 godzin lekcyjnych pracy. Pracownia kończy się z chwilą uznania przez promotora stanu prac badawczych studenta jako nadającego się do włączenia do pracy magisterskiej jako jej części doświadczalnej. Praca studenta w laboratorium oraz jego praca nad powierzonym zadaniem badawczym sprawdzana jest na bieżąco przez promotora a uwagi przekazywane są studentowi w formie ustnej. Nadzorowane są m.in.: - przygotowanie merytoryczne do zajęć, - postęp w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, - zdobywanie wiedzy związanej z prowadzonymi badaniami, - staranność przy wykonywaniu doświadczeń, - przestrzeganie przepisów BHP, - prawidłowa dokumentacja eksperymentów, - współpraca z innymi osobami pracującymi w danym laboratorium.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w pracowni magisterskiej obowiązkowe w czwartym semestrze studiów. Warunkiem uczestnictwa w tej pracowni jest zaliczenie w semestrze trzecim Pracowni specjalistycznej II. Student powinien mieć już sprecyzowany temat pracy magisterskiej oraz być pod opieką wybranego promotora.



Pracownia magisterska - Biochemia na poziomie komórkowym
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.280.1584968469.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 20.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 300	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kontynuacja zadania badawczego, stanowiącego podstawę pracy magisterskiej. Doprowadzenie badań do stanu możliwie zamkniętego, umożliwiającego wyciągnięcie wniosków o szerszym stopniu uogólnienia i nadającego się do włączenia do pracy magisterskiej jako jej części doświadczalnej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawy i problemy wybranego działu biochemii w stopniu rozszerzonym	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie
W2	szczegółowe podstawy zadania badawczego realizowanego na potrzeby pracy magisterskiej oraz podstawy metod i technik koniecznych do realizacji projektu	BCH_K2_W08, BCH_K2_W11	zaliczenie
W3	związek pomiędzy wiedzą teoretyczną a praktyką w zakresie działu biochemii, obejmującego tematykę pracowni	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02	zaliczenie
W4	pojęcia i metody matematyki wyższej i statystyki w stopniu koniecznym dla analizy i interpretowania danych eksperymentalnych	BCH_K2_W06	zaliczenie
W5	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu koniecznym dla odbywania pracowni w laboratorium biochemicznym	BCH_K2_W07	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z aktualnej literatury naukowej dotyczącej tematyki pracy magisterskiej, zarówno w języku angielskim jak i polskim, wykazując przy tym umiejętność wyszukiwania i selekcji tej literatury z różnych źródeł oraz krytycznej oceny tych informacji	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U13	zaliczenie
U2	korzystać z metod matematycznych stosowanych w biochemii oraz z użytkowych programów informatycznych do analizy i interpretacji wyników prac eksperymentalnych umieszczonych jako wnioski w pracy magisterskiej	BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie
U3	obsługiwać specjalistyczną aparaturę naukową, dbając o stan powierzonego urządzenia	BCH_K2_U06	zaliczenie
U4	organizować swoją pracę, indywidualną oraz w grupie, dbając o bezpieczeństwo swoje i współpracujących osób	BCH_K2_U05, BCH_K2_U15	zaliczenie
U5	korzystać z metod matematycznych stosowanych w biochemii oraz z użytkowych programów informatycznych do analizy i interpretacji wyników prac eksperymentalnych	BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania własnej wiedzy oraz doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii	BCH_K2_K01	zaliczenie
K2	współpracy w grupie oraz określania priorytetów realizacji zadań	BCH_K2_K03, BCH_K2_K04	zaliczenie
K3	przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej podczas korzystania z obcych opracowań	BCH_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	300

przeprowadzenie badań literaturowych	60	
przygotowanie do zajęć	10	
analiza i przygotowanie danych	50	
przygotowanie dokumentacji	40	
konsultacje	30	
przygotowanie raportu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 520	ECTS 20.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 300	ECTS 12.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 300	ECTS 12.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Realizacja zadania badawczego, stanowiącego podstawę pracy magisterskiej, zmierzająca do doprowadzenia badań do stanu możliwie zamkniętego, umożliwiającego wyciągnięcie wniosków o szerszym stopniu uogólnienia i nadającego się do włączenia do pracy magisterskiej jako jej części doświadczalnej. Zwykle pracownia ta jest kontynuacją badań prowadzonych w trakcie Pracowni specjalistycznej II i obejmuje m.in. pogłębione studia literaturowe, dyskusje z promotorem nad znaczeniem i szerszym kontekstem otrzymywanych wyników, bieżące prowadzenie doświadczeń, przygotowywanie dokumentacji wyników pracy oraz ich analiza i interpretacja.</p> <p>Ta wersja pracowni magisterskiej przeznaczona jest dla studentów, którzy mają predyspozycje i zainteresowania do interpretowania zjawisk biochemicznych na poziomie komórkowym. Student odbywa pracownię magisterską zgodnie z wybranym przez siebie tematem pracy magisterskiej, mieszczącym się w jednej z ogólniejszych tematyk badawczych oferowanych przez poszczególne Zakłady Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii lub Wydziału Chemii, których szczegółowa lista wymieniona jest w opisie Pracowni specjalistycznej II.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, dyskusja, analiza przypadków, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie	Zaliczenie (bez oceny) na podstawie uczestnictwa w pracach badawczych przy realizacji zadania stanowiącego zakres pracowni magisterskiej, pod warunkiem spełnienia minimalnego wymogu 300 godzin lekcyjnych pracy. Pracownia kończy się z chwilą uznania przez promotora stanu prac badawczych studenta jako nadającego się do włączenia do pracy magisterskiej jako jej części doświadczalnej. Praca studenta w laboratorium oraz jego praca nad powierzonym zadaniem badawczym sprawdzana jest na bieżąco przez promotora a uwagi przekazywane są studentowi w formie ustnej. Nadzorowane są m.in.: - przygotowanie merytoryczne do zajęć, - postęp w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, - zdobywanie wiedzy związanej z prowadzonymi badaniami, - staranność przy wykonywaniu doświadczeń, - przestrzeganie przepisów BHP, - prawidłowa dokumentacja eksperymentów, - współpraca z innymi osobami pracującymi w danym laboratorium.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w pracowni magisterskiej obowiązkowe w czwartym semestrze studiów. Warunkiem uczestnictwa w tej pracowni jest zaliczenie w semestrze trzecim Pracowni specjalistycznej II. Student powinien mieć już sprecyzowany temat pracy magisterskiej oraz być pod opieką wybranego promotora.



Pracownia magisterska - Biochemia na poziomie organizmów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biochemia	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBCHS.280.1584968531.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 20.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratoria: 300	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kontynuacja zadania badawczego, stanowiącego podstawę pracy magisterskiej. Doprowadzenie badań do stanu możliwie zamkniętego, umożliwiającego wyciągnięcie wniosków o szerszym stopniu uogólnienia i nadającego się do włączenia do pracy magisterskiej jako jej części doświadczalnej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawy i problemy wybranego działu biochemii w stopniu rozszerzonym	BCH_K2_W01, BCH_K2_W09, BCH_K2_W10	zaliczenie
W2	szczegółowe podstawy zadania badawczego realizowanego na potrzeby pracy magisterskiej oraz podstawy metod i technik koniecznych do realizacji projektu	BCH_K2_W08, BCH_K2_W11	zaliczenie
W3	związek pomiędzy wiedzą teoretyczną a praktyką w zakresie działu biochemii, obejmującego tematykę pracowni	BCH_K2_W01, BCH_K2_W02	zaliczenie
W4	pojęcia i metody matematyki wyższej i statystyki w stopniu koniecznym dla analizy i interpretowania danych eksperymentalnych	BCH_K2_W06	zaliczenie
W5	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu koniecznym dla odbywania pracowni w laboratorium biochemicznym	BCH_K2_W07	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z aktualnej literatury naukowej dotyczącej tematyki pracy magisterskiej, zarówno w języku angielskim jak i polskim, wykazując przy tym umiejętność wyszukiwania i selekcji tej literatury z różnych źródeł oraz krytycznej oceny tych informacji	BCH_K2_U02, BCH_K2_U03, BCH_K2_U13	zaliczenie
U2	korzysta się z metod matematycznych stosowanych w biochemii oraz z użytkowych programów informatycznych do analizy i interpretacji wyników prac eksperymentalnych umieszczonych jako wnioski w pracy magisterskiej	BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie
U3	obsługiwać specjalistyczną aparaturę naukową, dbając o stan powierzonego urządzenia	BCH_K2_U06	zaliczenie
U4	organizować swoją pracę, indywidualną oraz w grupie, dbając o bezpieczeństwo swoje i współpracujących osób	BCH_K2_U05, BCH_K2_U15	zaliczenie
U5	korzystać z metod matematycznych stosowanych w biochemii oraz z użytkowych programów informatycznych do analizy i interpretacji wyników prac eksperymentalnych	BCH_K2_U07, BCH_K2_U08	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania własnej wiedzy oraz doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii	BCH_K2_K01	zaliczenie
K2	współpracy w grupie oraz określania priorytetów realizacji zadań	BCH_K2_K03, BCH_K2_K04	zaliczenie
K3	przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej podczas korzystania z obcych opracowań	BCH_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	300

przeprowadzenie badań literaturowych	60	
przygotowanie do zajęć	10	
analiza i przygotowanie danych	50	
przygotowanie dokumentacji	40	
konsultacje	30	
przygotowanie raportu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 520	ECTS 20.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 300	ECTS 12.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 300	ECTS 12.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Realizacja zadania badawczego, stanowiącego podstawę pracy magisterskiej, zmierzająca do doprowadzenia badań do stanu możliwie zamkniętego, umożliwiającego wyciągnięcie wniosków o szerszym stopniu uogólnienia i nadającego się do włączenia do pracy magisterskiej jako jej części doświadczalnej. Zwykle pracownia ta jest kontynuacją badań prowadzonych w trakcie Pracowni specjalistycznej II i obejmuje m.in. pogłębione studia literaturowe, dyskusje z promotorem nad znaczeniem i szerszym kontekstem otrzymywanych wyników, bieżące prowadzenie doświadczeń, przygotowywanie dokumentacji wyników pracy oraz ich analiza i interpretacja.</p> <p>Ta wersja pracowni magisterskiej przeznaczona jest dla studentów, którzy mają predyspozycje i zainteresowania do interpretowania zjawisk biochemicznych na poziomie organizmów. Student odbywa pracownię magisterską zgodnie z wybranym przez siebie tematem pracy magisterskiej, mieszczącym się w jednej z ogólniejszych tematyk badawczych oferowanych przez poszczególne Zakłady Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii lub Wydziału Chemii, których szczegółowa lista wymieniona jest w opisie Pracowni specjalistycznej II.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, dyskusja, analiza przypadków, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie	Zaliczenie (bez oceny) na podstawie uczestnictwa w pracach badawczych przy realizacji zadania stanowiącego zakres pracowni magisterskiej, pod warunkiem spełnienia minimalnego wymogu 300 godzin lekcyjnych pracy. Pracownia kończy się z chwilą uznania przez promotora stanu prac badawczych studenta jako nadającego się do włączenia do pracy magisterskiej jako jej części doświadczalnej. Praca studenta w laboratorium oraz jego praca nad powierzonym zadaniem badawczym sprawdzana jest na bieżąco przez promotora a uwagi przekazywane są studentowi w formie ustnej. Nadzorowane są m.in.: - przygotowanie merytoryczne do zajęć, - postęp w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, - zdobywanie wiedzy związanej z prowadzonymi badaniami, - staranność przy wykonywaniu doświadczeń, - przestrzeganie przepisów BHP, - prawidłowa dokumentacja eksperymentów, - współpraca z innymi osobami pracującymi w danym laboratorium.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w pracowni magisterskiej obowiązkowe w czwartym semestrze studiów. Warunkiem uczestnictwa w tej pracowni jest zaliczenie w semestrze trzecim Pracowni specjalistycznej II. Student powinien mieć już sprecyzowany temat pracy magisterskiej oraz być pod opieką wybranego promotora.



Program studiów

Wydział:	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
Kierunek:	biofizyka molekularna i komórkowa
Poziom kształcenia:	pierwszego stopnia
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2022/23

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	6
Program	8
Efekty uczenia się	10
Plany studiów	13
Sylabusy	19

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
Nazwa kierunku:	biofizyka molekularna i komórkowa
Poziom:	pierwszego stopnia
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia stacjonarne
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dziedzin oraz dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Nauki biologiczne	51%
Nauki fizyczne	19%
Matematyka	11%
Nauki chemiczne	10%
Informatyka	5%
Językoznawstwo	2%
Filozofia	1%
Nauki prawne	1%

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Biofizyka molekularna i komórkowa (BIOMIK) na Wydziale BBiB to kierunek silnie osadzony naukach biologicznych, z dużą dozą fizyki. Utworzenie tego kierunku wynika z przekształcenia dotychczasowego pięcioletniego programu jednolitych studiów magisterskich z biofizyki na studia I i II stopnia. Współczesna biologia wymaga interdyscyplinarnego podejścia zarówno od strony zaawansowanych metod badania obiektów biologicznych, interpretacji i analizy danych, symulacji komputerowych czy modelowania procesów biologicznych. Program studiów I stopnia BIOMIK dobrze wpisuje się w takie zapotrzebowanie, zapewniając zdobycie wiedzy i umiejętności zarówno z dziedziny biologii, jak i biofizyki. Studenci opanują wiedzę z zakresu podstaw fizyki, chemii, przedmiotów ogólnobiologicznych, programowania, modelowania i analizy danych, ale także będą mogli poznać wiele współczesnych metod eksperymentalnych i zdobyć podstawową wiedzę o układach biologicznych.

Głównym gwarantem jakości kształcenia na kierunku "biofizyka molekularna i komórkowa" jest wysoki poziom naukowy i doświadczenie merytoryczne kadry nauczającej Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii, oraz zaproszenie dydaktyków z innych wydziałów (WFAiIS, WMiI, WChemii) do prowadzenia kursów przynależnych do obszaru nauk ścisłych.

Podstawowe różnice programowe kierunku BIOMIK1 w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się [biofizyka –studia I-go stopnia (WFAiIS)] są konsekwencją przynależności do odrębnych dyscyplin. Kierunek „biofizyka molekularna i komórkowa” umożliwia zdobycie kwalifikacji w zakresie nauk biologicznych. Natomiast

program studiów na kierunku prowadzonym przez WFAIS odnosi się do efektów uczenia się dla obszaru nauk fizycznych. W grupie przedmiotów podstawowych znajdują się kursy budujące ogólną wiedzę: umożliwiające rozumienie procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych w przyrodzie oraz stosowanie formalizmu matematycznego do ich opisu. W ramach kursów specjalistycznych studenci uzyskują teoretyczną i praktyczną wiedzę dotyczącą badania procesów molekularnych w układach żywych. Akcenty programowe „biofizyki molekularnej i komórkowej” położone są na kontekst biologiczny. Absolwent tego kierunku ma uzyskać przygotowanie teoretyczne w zakresie funkcjonowania układów i systemów biologicznych na różnych poziomach organizacji oraz umiejętności praktyczne do ich badania na poziomie molekularnym. Odróżniającym elementem programowym (w stosunku do programu na kierunku biofizyka WFAiS) jest liczna grupa kursów specjalistycznych, prezentujących podstawowe i zaawansowane metody badania układów komórkowych, (w tym zaawansowane techniki mikroskopowe). Nauczane metody biofizyczne dobrane są pod kątem badań różnych aspektów funkcjonowania komórki i poznawania ich molekularnych mechanizmów funkcjonowania. Umiejscowienie kierunku na WBBiB gwarantuje teoretyczne i praktyczne zapoznanie się z technikami i metodami stosowanymi we współczesnej biologii molekularnej, oraz kontakt z wykładowcami na co dzień zaangażowanymi w badania układów biologicznych i biocząsteczek. Współczesne badania biologiczno-molekularne nie mogą obyć się bez analizy bioinformatycznej oraz symulacji molekularnych. Mocnym punktem propozycji programowej kierunku „biofizyka molekularna i komórkowa” jest szereg kursów rozwijających kompetencje cyfrowe, w tym umiejętności programowania i analizy danych. Dopełnieniem kształcenia na kierunku BIOMIK1 jest propozycja dedykowanego kursu z zakresu bioetyki, dzięki któremu absolwent będzie potrafił zidentyfikować konkretne etyczne i bioetyczne problemy we współczesnych naukach biologicznych.

Koncepcja kształcenia

Cztery podstawowe cele strategiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego to: (i) Integracja działalności w dydaktyce i badaniach naukowych. (ii) Najwyższa jakość nauczania (iii) Najwyższa jakość badań naukowych (iv) Skuteczny wpływ na otoczenie społeczne, kulturowe i gospodarcze. Ponadto, w Strategii Rozwoju UJ stwierdzono: "Biorąc pod uwagę zacierające się coraz bardziej granice między dyscyplinami nauki oraz starając się wykorzystać możliwości finansowo instytucjonalne na arenie krajowej i międzynarodowej, Uczelnia zamierza aktywnie promować badania interdyscyplinarne prowadzone na UJ (...)". Koncepcja programu studiów na kierunku "biofizyka molekularna i komórkowa" doskonale wypełnia te założenia strategii. Bazując na wieloletnich doświadczeniach prowadzenia kierunku Biofizyka w ramach jednolitych 5-letnich studiów magisterskich widzimy konieczność przekształcenia tych studiów w dwustopniowe. Skonstruowany program studiów sprzyja realizacji tego celu, gwarantując jednocześnie indywidualizację procesu nauczania. Proponowane w opisanym wyżej ujęciu cele kształcenia były również dyskutowane z tzw. interesariuszami zewnętrznymi: pracownikami firm z branży IT czy High-Tech z obszaru Life Science, jak również pracownikami instytucji naukowych jak np. Instytut Nauk o Środowisku UJ a także Instytut Fizyki Jądrowej i Instytut Farmakologii Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. Realizacja programu studiów "biofizyka molekularna i komórkowa" wiedzie ku uzyskaniu wysokich kompetencji w zakresie współczesnych interdyscyplinarnych badań układów biologicznych. Mało jest bowiem we współczesnej nauce dziedzin równie interdyscyplinarnych, jak biofizyka, która wykorzystuje narzędzia fizyczne, matematyczne i informatyczne do opisu układów biologicznych. Zatem istotą biofizyki jest to, że jedna osoba musi posiadać wiedzę zarówno z dziedziny nauk ścisłych jak i nauk przyrodniczych, a także szeroki wachlarz umiejętności i kompetencji. Kierunek studiów "biofizyka molekularna i komórkowa" zakłada, że absolwent nie tylko potrafi samodzielnie wykorzystać zdobytą wiedzę oraz poznaną metodologię badawczą, ale też wykorzystać pomoc specjalistów, dzięki wspólnemu aparatowi pojęciowemu i biegłości nomenklaturowej. Korzystanie z pomocy specjalistów również wymaga większych niż przeciętne kompetencji społecznych, a także biegłej znajomości języka angielskiego. Takie przygotowanie absolwentów jest niezwykle ważne w obecnym czasie burzliwego rozwoju „nauk o życiu”, w jakie wyewoluowała tradycyjna biologia.

Cele kształcenia

1. Poznanie podstawowych faktów, teorii, metod z zakresu biofizyki oraz poznanie podstawowych metod biofizycznych analizy układów żywych.
2. Poznanie wybranych zagadnień z zakresu biofizyki molekularnej i komórkowej.
3. Opanowanie podstawowych narzędzi matematycznych, fizycznych i informatycznych wykorzystywanych w biofizyce.
4. Zaznajomienie z fundamentalnymi dylematami współczesnej cywilizacji oraz z problemami bioetycznymi we współczesnych naukach biologicznych.
5. Poznanie zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.

6. Nauka innowacyjnego wykonywania zadań oraz rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach.
7. Nauka prezentowania i uzasadniania swego stanowiska oraz krytycznego podejścia do danych z zastosowaniem właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.
8. Nauka właściwego doboru źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywania oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji.
9. Nauka posługiwania się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
10. Zrozumienie roli samodzielnego uczenia się przez całe życie.
11. Zrozumienie roli przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Dynamiczny rozwój nauk biomedycznych, rosnące zagrożenia cywilizacyjne oraz wykorzystanie nowych technologii w naukach biomedycznych stwarza coraz większe zapotrzebowanie na absolwentów kierunków interdyscyplinarnych, łączących wiedzę z zakresu nauk biologicznych z naukami ścisłymi. Program kierunku studiów BIOMIK1 wychodzi naprzeciw takim wymaganiom społeczno-gospodarczym. Wdrażanie nowych metod diagnostycznych, obrazowania wnętrza organizmu, obsługi urządzeń i aparatury „nowych technologii”, analizy dużych ilości danych sprzyja zarówno rozwojowi społeczeństwa jak i napędza gospodarkę.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Absolwent kierunku BIOMIK1 oprócz tego, że posiada podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie biofizyki, zna podstawowe problemy biofizyki molekularnej i komórkowej, oraz metody analizy układów żywych. Potrafi właściwie dobierać źródła wiedzy, komunikować się z otoczeniem, a także umiejętnie ocenić potrzeby społeczeństwa w zakresie swojej dziedziny.

W programie studiów kierunku „biofizyka molekularna i komórkowa” przewidziane są praktyki studenckie, dzięki którym studenci mają możliwość zdobycia nie tylko cennych doświadczeń w nowym środowisku pracy ale również budowania sieci kontaktów oraz poznawania oczekiwanych potencjalnych pracodawców, co ma szczególne znaczenie dla właściwego zrozumienia potrzeby ciągłego poszerzania swojej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Obserwacje i doświadczenia studentów zdobyte w trakcie praktyk studenckich pomogą ukierunkować dobór kursów fakultatywnych pod kątem zmieniających się wymagań rynku pracy. Władze Wydziału pozostają otwarte na tworzenie i rozwijanie współpracy z firmami z branży nowoczesnych technologii biomedycznych i informatycznych, które mogą być zainteresowane w zatrudnianiu absolwentów prowadzonych studiów. Absolwenci studiów I stopnia "biofizyka molekularna i komórkowa" posiadają umiejętności wymagane do podjęcia pracy w działach wdrożeniowych i badawczych przedsiębiorstw z branży biotechnologicznej, farmaceutycznej, związanych z ochroną środowiska lub ochroną zdrowia, a także komercyjnych i niekomercyjnych laboratoriach wzorcowych i diagnostycznych. Zatrudnienie absolwenta jest również możliwe w niekomercyjnych instytucjach naukowo-badawczych lub naukowo-technicznych zajmujących się dziedzinami pokrewnymi biologii molekularnej lub na pograniczu nauk biologicznych i fizyczno-informatycznych.

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

WBBiB jest jedną z najlepszych w kraju placówek naukowo-badawczych i dydaktycznych w dziedzinie nauk biologicznych, w szczególności w takich dyscyplinach, jak biochemia, biofizyka, biologia i biotechnologia – która to placówka w ubiegłorocznej ogólnokrajowej ocenie parametrycznej uzyskała najwyższą z możliwych kategorii: A+ (kategoria przyznana 3% najlepszych jednostek naukowych w kraju).

Jakość badań naukowych WBBiB została wielokrotnie potwierdzona przez niezależnych ekspertów. Wymiernym efektem pracy naukowej jednostki jest ponad 120 prac doświadczalnych rocznie, publikowanych w prestiżowych czasopismach o zasięgu międzynarodowym (w roku 2013 – 120, 2014 – 125, 2015 – 168 publikacji, 2016 – 198 publikacji, 2017 – 196 publikacji). W latach 2015-2017 pracownicy Wydziału brali udział w 266 projektach polskich i międzynarodowych, na łączną kwotę ponad 168 mln zł.

Program studiów kierunku "Biofizyka molekularna i komórkowa" to w znacznej mierze wynik współpracy przedstawicieli czterech zakładów Wydziału, których działalność naukowa ściśle związana jest z prowadzeniem badań naukowych w dziedzinie biofizyki, tj. Zakładu Biofizyki, Zakładu Biofizyki Komórki, Zakładu Biofizyki Molekularnej oraz Zakładu Biofizyki Obliczeniowej i Bioinformatyki. W skład kadry naukowo-dydaktycznej tych zakładów wchodzi m.in. ośmiu profesorów, sześciu doktorów habilitowanych oraz dwudziestu dziewięciu doktorów. Poniżej przedstawiono opis ważniejszych badań naukowych przez nauczycieli akademickich z tego grona. Wyniki tych badań są na bieżąco publikowane w prestiżowych czasopismach naukowych. Aktualizowany wykaz najważniejszych publikacji każdego z Zakładów dostępny jest online, m.in. na stronach www.Wydziału.

Zakład Biofizyki realizuje badania molekularnych aspektów terapii przeciwnowotworowych i heterogenności nowotworów, stresu oksydacyjnego i tlenu azotu, fototerapii i radiobiologii, melanogenezy, roli stresu oksydacyjnego w zaburzeniach struktury i funkcji komórki, udziale melanin i karotenoidów w fotoprotekcji, domenowej strukturze błon oraz molekularnych mechanizmach fotostarzenia się skóry i rozwoju chorób degeneracyjnych oka. Istotną częścią oferty dydaktycznej są zajęcia z bioetyki. Zakład Biofizyki Komórki prowadzi badania zmierzające do zrozumienia mechanizmów prowadzących do uszkodzenia genomu komórek ludzkich i procesów rozpoznawania uszkodzeń i naprawy DNA. W Zakładzie Biofizyki Molekularnej w badaniach naukowych wykorzystywane są spektroskopia optyczna oraz EPR wraz z technikami inżynierii genetycznej. W badaniach prowadzonych w Zakładzie Biofizyki Obliczeniowej i Bioinformatyki wykorzystywane są metody modelowania molekularnego do badania biofizycznych własności błon modelowych na poziomie atomowym oraz techniki bioinformatyczne ukierunkowane na przewidywanie struktury przestrzennej i funkcji białek oraz w zastosowaniach obejmujących wielkoskalowe przetwarzanie danych biologicznych. Prowadzone w Zakładzie badania dotyczą również parametryzacji oddziaływań międzycząsteczkowych w ramach poszerzania stosowalności pola siłowego OPLS/AA, eksploracji biomedycznych danych tekstowych, wielkoskalowej analizy mechanizmów regulacji transkrypcji w rejonach promotorowych wybranych genów, przewidywania własności i struktury białek i peptydów aktywnych biologicznie.

Związek badań naukowych z dydaktyką

Prowadzenie badań w dziedzinie biofizyki gwarantuje wysoki poziom dydaktyczny poprzez przekazywanie najnowszej wiedzy i nauczanie najnowszej metodologii i technik badawczych. Poniżej przedstawiono tematykę prac magisterskich z biofizyki molekularnej i komórkowej, które mogą być realizowane na WBBiB. Tematyka realizowanych w Zakładzie Biofizyki prac licencjackich i magisterskich obejmuje m.in. zastosowanie spektroskopii EPR w biologii i medycynie, badania hipoksji w nowotworach, przebieg regulacji cyklu włosowego, zastosowania śluzowców jako alternatywnych organizmów modelowych, modelowanie wzorstu nowotworów, biosemiotykę, badania wpływu wybranych przeciwutleniaczy na fotoreaktywność produktów utleniania wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, analizę fototoksyczności ryboflawiny w komórkach nowotworowych i prawidłowych oraz badania anty- i pro-oksydacyjnych własności karotenoidów. Tematyka prac licencjackich i magisterskich realizowanych w Zakładzie Biofizyki Komórki dotyczy m.in. badań mechanizmu indukowanych światłem widzialnym uszkodzeń DNA, struktury DNA i chromatyny in situ, wpływu leków na oddziaływania między DNA z histonami, molekularnej struktury ognisk naprawy DNA. Tematyka prac licencjackich i magisterskich realizowanych w Zakładzie Biofizyki Molekularnej dotyczy m.in. badania mechanizmów działania, struktury i dynamiki białek redox

(oksydoreduktaz, cytochromów, białek żelazowo-siarkowych), molekularnego podłoża chorobotwórczych i adaptacyjnych mutacji mitochondrialnych oraz zastosowań metod spektroskopii EPR i obrazowania MRI do badania struktury i dynamiki układów biologicznych. W Zakładzie prowadzone są również badania naukowe w dziedzinie biologii systemów obejmujące w szczególności komputerowe modelowanie szlaków metabolicznych. Tematyka prac licencjackich i magisterskich realizowanych w Zakładzie Biofizyki Obliczeniowej i Bioinformatyki dotyczy badania m.in. własności biofizycznych modelowych błon o zróżnicowanym składzie lipidowym, molekularnych podstaw selektywnego działania związków błonowo czynnych oraz dynamicznej struktury błon bakterii gramujemnych.

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Budynek WBBiB liczący 12 786 m² znajduje się na III Kampusie UJ i zajmuje część Kompleksu Nauk Biologicznych zlokalizowanego przy ulicy Gronostajowej 7.

Wydział dysponuje nowoczesnym sprzętem umożliwiającym zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami badawczymi. Zaplecze aparaturowe zostało w ostatnich latach znacznie poszerzone dzięki realizacji licznych projektów naukowych i strukturalnych. Na przykład w ramach projektu Biotechnologia Molekularna dla Zdrowia zostało utworzonych 7 pracowni badawczych (w których prowadzone są prace z zakresu proteomiki, biofizyki komórki, immunologii, wirusologii i hodowli tkankowych), nowoczesna zwierzętarnia (która pozwoliła na wprowadzenie unikatowych modeli zwierząt transgenicznych służących m.in. innymi do badania nieswoistej i swoistej odpowiedzi odpornościowej) oraz Centralny Bank Próbek Biologicznych wyposażony w automatyczny system kriogeniczny, zasilany ciekłym azotem. Do aparatury unikatowej w skali kraju zalicza się: spektrometr EPR Elexsys E-580 umożliwiający pomiary metodą fali ciągłej i metodami impulsowymi w paśmie X, system do obrazowania małych zwierząt metodą elektronowego rezonansu paramagnetycznego Elexsys E-540L; cytometr obrazowy Image Stream X łączący w jednym możliwości cytometrii przepływowej oraz mikroskopii; urządzenie BIOCORE 3000 do badania oddziaływań międzycząsteczkowych w oparciu o pomiary zmian powierzchniowego rezonansu plazmonowego (SPR) oraz mikroskop konfokalny Leica SP5 SMD z przystawką do badań dynamiki pojedynczych molekuł metodami FLIM, FCS i FCCS oraz fluorescencyjny mikroskop superrozdzielczy dSTORM, umożliwiający jednoczesną detekcję dwóch sond fluorescencyjnych i rejestrację obrazów trójwymiarowych. Aparatura niezbędna w badaniach biochemicznych (np. w badaniach własności strukturalnych białek, kwasów nukleinowych, błon biologicznych) obejmuje urządzenia do automatycznego sekwencjonowania białek, spektrometry masowy, chromatografy cieczone HPLC i FPLC, spektropolarymetry do pomiarów dichroizmu kołowego, mikrokalorymetry oraz spektrofluorymetry do pomiarów stacjonarnych i rozdzielczych w czasie.

Zmodernizowana infrastruktura teleinformatyczna obsługuje ponad 500 urządzeń sieciowych, w tym ponad 250 komputerów podłączonych do sieci LAN i około 180 urządzeń wykorzystujących łączność bezprzewodową. W 4 segmentach, działa 26 switchy mogących obsłużyć 1248 równoczesnych połączeń sieciowych na poziomie 166.7 Mpps dla każdego z portów. W serwerowni nieprzerwanie pracuje 18 serwerów. Wydział posiada 5 pracowni komputerowych. Cztery z nich są standardowymi pracowniami komputerowymi, natomiast w piątej możliwe jest podłączenie do komputerów innej aparatury badawczej i wykonywanie pomiarów (ćwiczeń) wspomaganych komputerowo. Ponadto, do dyspozycji prowadzących zajęcia pozostają dwa komplety po 12 komputerów umożliwiających ich doraźne wykorzystywanie w dowolnym miejscu na terenie wydziału. W realizacji procesu dydaktycznego wykorzystywane są też metody zdalnego nauczania, które wykorzystują uniwersytecką platformę e-learningową Pegaz.

Biblioteka Nauk Przyrodniczych posiada wielod dziedzinową kolekcję książek i czasopism z zakresu biochemii, biofizyki, biotechnologii, biologii, zoologii, geografii, oraz nauk pokrewnych. Księgozbiór liczy około 119 tys. woluminów druków zwartych i ciągłych, z których część funkcjonuje jako zbiory podręczne oraz dydaktyczne bibliotek zakładowych. Książki o tematyce biologicznej, biochemicznej, biofizycznej i biotechnologicznej stanowią ok. 60 tys. woluminów. W Bibliotece jest dostępnych ponad 1800 tytułów wydawnictw ciągłych polskich i zagranicznych, w tym ok. tysiąc tytułów z zakresu biologii, biofizyki, biotechnologii. W ramach prenumeraty Biblioteka pozyskuje 46 tytułów czasopism, a ponad 70 tytułów otrzymuje w drodze wymiany z wiodącymi ośrodkami uniwersyteckimi w kraju i za granicą. Ponadto, w Bibliotece w ramach czasowego depozytu Biblioteki Jagiellońskiej dostępnych jest 15 tytułów wybranych czasopism zagranicznych z zakresu biotechnologii. Rocznie do BNP wpływa około tysiąca nowych woluminów książek i czasopism.

Program

Podstawowe informacje

Klasyfikacja ISCED:	0511
Liczba semestrów:	6
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	licencjat

Opis realizacji programu:

Program studiów obejmuje: (i) przedmioty obowiązkowe (121 punktów ECTS, 1765h), (ii) przedmioty fakultatywne kierunkowe (47 punktów ECTS), (iii) praktykę zawodową (90 h, 3 ECTS), (iv) pracownię licencjacką i praktykum pisanie pracy licencjackiej (12 ECTS, 120h) i (v) język angielski 8 ECTS.

Przedmioty obowiązkowe służą poszerzeniu wiedzy ogólnej przyrodniczej oraz biofizyki zdobytej w czasie toku studiów I stopnia. Przedmioty fakultatywne obejmują zaawansowane kursy kierunkowe, które student wybiera zgodnie ze swoimi zainteresowaniami w określonym wymiarze godzin i punktów ECTS. Wiele z proponowanych modułów kształcenia to zajęcia praktyczne w postaci ćwiczeń laboratoryjnych, komputerowych, czy konwersatoriów. Aktywny udział w wykonywaniu doświadczeń, pomiarów, programowaniu czy analizy danych daje nie tylko praktyczne umiejętności, ale także przygotowuje studentów do wykonywania różnorodnych zadań w przyszłości i rozwija ich kompetencje społeczne. Ogólne przygotowanie informatyczne, obejmujące nowoczesne języki programowania, zaawansowane technologie sieciowe i analizę statystyczną danych jest także ogromnym atutem na rynku pracy. W trakcie studiów studenci mają także możliwość indywidualnego udziału w projektach badawczych, a co za tym idzie, rozwoju własnych zainteresowań naukowych. Studia z "biofizyki molekularnej i komórkowej" punktowane są w Europejskim Systemie Uznawania Zaliczeń (ECTS), co umożliwia uznanie przedmiotów zaliczanych na innych uczelniach krajowych i zagranicznych. Po drugim roku student odbywa praktyki w wymiarze 90 h. Pracownia licencjacka jest obowiązkowa w tym sensie, że student musi wypracować określoną liczbę godzin tych zajęć laboratoryjnych określoną w planie studiów, ale zajęcia odbywają się w wybranym przez studenta Zakładzie Wydziału, lub poza wydziałem za zgodą Kierownika studiów. Pracownia licencjacka polega na indywidualnej studenta w laboratorium badawczym jego promotora i pod jego ścisłym nadzorem. Student także bierze udział w seminarium na którym uczy się krytycznego podejścia do prezentowanych wyników i prowadzenia dyskusji. Zakończeniem programu studiów jest przygotowanie pracy licencjackiej i egzamin licencjacki.

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	191
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	183
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	8
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	67
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	3
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 2490

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Studenci kierunku BIOMIK mają obowiązek odbycia 90 godzin praktyk zawodowych do końca II roku studiów. Studenci samodzielnie organizują swoje praktyki – zwykle wybierając instytucję w pobliżu miejsca swojego zamieszkania, w oparciu o proponowaną listę instytucji. Praktyki mogą się odbywać w krajowych laboratoriach naukowo-badawczych, analitycznych i diagnostycznych lub w firmach działających w branży life science. Praktyki zawodowe mają na celu konfrontację studentów ze środowiskiem pozaakademickim oraz umożliwiają zebranie pierwszych doświadczeń na rynku pracy. Zaliczenie praktyki zakończone uzyskaniem pozytywnej opinii opiekuna praktyki jest obowiązkowe, lecz nie ma wpływu na końcową ocenę ze studiów.

Ukończenie studiów

Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa/egzamin dyplomowy/inne)

1. Uzyskanie wymaganej minimalnej liczby punktów ECTS (196), przez zaliczenie wymaganych przez program studiów modułów kształcenia, w tym zaliczyć: wszystkie kursy obowiązkowe, kursy do wyboru w określonym wymiarze godzinowym, jeden semestr pracowni licencjackiej, praktyki studenckie, język angielski na poziomie co najmniej B2.
2. Przedstawienie pozytywnie ocenionej pracy licencjackiej.
3. Uzyskanie pozytywnego wyniku z egzaminu licencjackiego.

Egzamin licencjacki

Studenci składają pracę licencjacką w systemie APD do końca semestru letniego. Jeśli ocena pracy przez opiekuna i recenzenta jest pozytywna, opiekun wpisuje zaliczenie przedmiotu „Praktikum pisania pracy licencjackiej”. Po uzyskaniu absolutorium (zaliczenie wymaganych przez program studiów modułów kształcenia i uzyskanie wymaganej liczby ECTS) można przystąpić do egzaminu licencjackiego. Egzamin składany przed 3-osobową komisją polega na 10 min prezentacji pracy oraz odpowiedzi na trzy pytania komisji, z całego zakresu studiów. Termin egzaminu licencjackiego przewidywany jest na koniec sesji letniej. Drugi termin egzaminu odbędzie się po zakończeniu sesji poprawkowej, ale przed 3cim terminem rekrutacji na studia magisterskie. Praca musi być złożona nie później niż do końca sesji poprawkowej.

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
BMK_K1_W01	Absolwent zna i rozumie/ rozpoznaje biofizykę jako samodzielną dyscyplinę w obrębie nauk przyrodniczych, jej przedmiot, zakres, metodologię; ma szeroką podstawową i zaawansowaną wiedzę z biofizyki; rozumie, że biofizyka jest nauką multidyscyplinarną i zna współczesne kierunki badań biofizycznych	P6U_W, P6S_WG
BMK_K1_W02	Absolwent zna i rozumie/ posiada ogólną wiedzę z chemii ogólnej i fizycznej oraz biochemii	P6U_W, P6S_WG
BMK_K1_W03	Absolwent zna i rozumie oprogramowanie komputerowe umożliwiające wykonanie podstawowych analiz wyników badań i ich opracowanie	P6S_WG
BMK_K1_W04	Absolwent zna i rozumie na poziomie ogólnym problemy nauk o życiu i ich kontekst w życiu społecznym i gospodarczym	P6S_WK
BMK_K1_W05	Absolwent zna i rozumie system operacyjny GNU/Linux; zna języki programowania używane w celach naukowych; zna popularne programy użytkowe	P6U_W, P6S_WG
BMK_K1_W06	Absolwent zna i rozumie podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zastosowaniu do problemów biologicznych	P6S_WG
BMK_K1_W07	Absolwent zna i rozumie/ posiada dobrą znajomość podstaw fizyki doświadczalnej w tym mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę atomową	P6U_W, P6S_WG
BMK_K1_W08	Absolwent zna i rozumie metody badania układów komórkowych, w tym podstawowe i zaawansowane techniki mikroskopowe, metody biofizyczne stosowane w badaniu i inżynierii komórki oraz biofizyczne aspekty funkcjonowania komórki;	P6S_WG
BMK_K1_W09	Absolwent zna i rozumie budowę, rolę i funkcję biocząsteczek, zna podstawowe i zaawansowane metody spektroskopowe i inne biofizyczne metody badań biocząsteczek	P6U_W, P6S_WG
BMK_K1_W10	Absolwent zna i rozumie metody modelowania komputerowego na poziomie atomowym, cząsteczkowym i komórkowym; rozumie rolę modeli w naukach przyrodniczych i ścisłych; zna podstawowe metody bioinformatyczne wykorzystywane przy przeszukiwaniu biologicznych i literaturowych baz danych	P6U_W, P6S_WG
BMK_K1_W11	Absolwent zna i rozumie podstawy funkcjonowania układów i systemów biologicznych na różnych poziomach organizacji	P6S_WG
BMK_K1_W12	Absolwent zna i rozumie podstawy terminologii i zakres etyki; wykazuje orientację we współczesnej bioetyce i potrafi zidentyfikować konkretne etyczne i bioetyczne problemy we współczesnych naukach biologicznych	P6U_W, P6S_WK
BMK_K1_W13	Absolwent zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratoriach badawczych	P6S_WK
BMK_K1_W14	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady związane z ochroną własności intelektualnej i przestrzeganiem prawa autorskiego	P6S_WK
BMK_K1_W15	Absolwent zna i rozumie/ wykazuje znajomość podstaw prawnych niezbędnych do uprawiania wyuczonego zawodu biofizyka	P6S_WK

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
BMK_K1_U01	Absolwent potrafi zastosować zasady analizy statystycznej, w tym reguły rachunku niepewności pomiarowych, do opracowania wyników eksperymentalnych	P6U_U, P6S_UW
BMK_K1_U02	Absolwent potrafi przeprowadzić obliczenia analityczne i numeryczne w zakresie zagadnień matematyki wyższej i ich zastosowań do rozwiązywania konkretnych biofizycznych problemów doświadczalnych i teoretycznych	P6U_U, P6S_UW
BMK_K1_U03	Absolwent potrafi/ wykorzystuje narzędzia informatyczne w pracy biofizyka, w szczególności potrafi zaimplementować zaprojektowany algorytm z wykorzystaniem poznanych języków programowania	P6U_U, P6S_UW
BMK_K1_U04	Absolwent potrafi dobrać i wykorzystać profesjonalne programy komputerowe do modelowania molekularnego w celu rozwiązywania problemów z zakresu struktury i dynamiki cząsteczek i ich układów oraz do modelowania procesów fizykochemicznych; potrafi posługiwać się specjalistycznym oprogramowaniem bioinformatycznym oraz korzystać z biologicznych i literaturowych baz danych	P6S_UW, P6S_UO
BMK_K1_U05	Absolwent potrafi dobrać metody biofizyczne i współczesną aparaturę do badania struktury i dynamiki białek i ich układów oraz zastosować je w praktycznych badaniach biofizycznych	P6S_UW
BMK_K1_U06	Absolwent potrafi przeczytać ze zrozumieniem dowolną publikację naukową z zakresu biofizyki w języku polskim i angielskim oraz dokonać krytycznego przeglądu literatury pod kątem wybranego zagadnienia, potrafi formułować argumenty w dyskursie naukowym	P6S_UK
BMK_K1_U07	Absolwent potrafi zinterpretować wyniki swoich badań i zwięźle je zaprezentować w kontekście danych literaturowych	P6S_UW
BMK_K1_U08	Absolwent potrafi/ ma doświadczenie w pracy w laboratoriach biochemicznych i biofizycznych; umie zorganizować swoją pracę laboratoryjną; posiada umiejętność i doświadczenie w posługiwaniu się typowym sprzętem laboratoryjnym; zaawansowaną aparaturą pracowni biochemicznej i biofizycznej	P6S_UW, P6S_UO
BMK_K1_U09	Absolwent potrafi/ posiada zaawansowane umiejętności w pracy z komputerem i oprogramowaniem użytkowym	P6S_UW
BMK_K1_U10	Absolwent potrafi/ ma umiejętności językowe w zakresie nauk biofizycznych, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6S_UK
BMK_K1_U11	Absolwent potrafi samodzielnie i w sposób ukierunkowany zdobywać i poszerzać wiedzę w celu dalszego rozwijania umiejętności zawodowych	P6U_U, P6S_UU
BMK_K1_U12	Absolwent potrafi pracować indywidualnie; umie oszacować czas potrzebny na realizację podjętego zadania; umie terminowo wykonać zaplanowane zadania	P6U_U, P6S_UO

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
BMK_K1_K01	Absolwent jest gotów do/ potrafi odpowiedzialnie realizować zadania przydzielone w zespole, dostosować własną działalność do realizacji uzgodnionego wspólnie planu; umie terminowo wykonać zaplanowane zadanie i rozumie tego konieczność	P6U_K, P6S_KO, P6S_KR
BMK_K1_K02	Absolwent jest gotów do/ przestrzega zasad etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	P6U_K, P6S_KR
BMK_K1_K03	Absolwent jest gotów do/ wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i za tworzenie warunków bezpiecznej pracy	P6S_KR

Kod	Treść	PRK
BMK_K1_K04	Absolwent jest gotów do/ rozumie potrzebę samorozwoju i aktywnej postawy w zdobywaniu aktualnej wiedzy, zna wartość inicjatywy w poszukiwaniach na rynku pracy, ma doświadczenie praktyki zawodowej	P6S_KO, P6S_KR
BMK_K1_K05	Absolwent jest gotów do/ zna swoje mocne i słabe strony, adekwatnie ocenia zakres posiadanych umiejętności i wiedzy	P6U_K, P6S_KK

Plany studiów

W toku studiów studenci realizują w sumie 191 ECTS, z tego 121 ECTS przypada na przedmioty obowiązkowe, 47 ECTS to kursy do wyboru, 12 to pracownia i pisanie pracy licencjackiej, 8 ECTS j. angielski i praktyka zawodowa 3 ECTS. Pracownia licencjacka i praktyka pisanie pracy są obowiązkowe gdyż każdy student musi te zajęcia odbyć, ale fakultatywne w tym sensie, że student wybiera tematykę pracy i miejsce jej wykonywania (zakład).

Z listy przedmiotów kierunkowych fakultatywnych przypisanych na dany semestr studenci wybierają zajęcia obejmujące następującą minimalną liczbę ECTS: w 1 semestrze 2 ECTS, 2 semestrze 2 ECTS, 3 semestrze 11 ECTS, w 4 semestrze 12 ECTS, w 5 tym semestrze 14 ECTS, i w 6 tym semestrze 6 ECTS, razem 47 ECTS. Niektóre kursy fakultatywne są podzielone na grupy, i wówczas student wybiera jeden przedmiot z danej grupy.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Podstawy biologii i biofizyki	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Podstawy fizjologii człowieka - kurs dla studentów biofizyki	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Zajęcia wyrównawcze z matematyki	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Matematyka wyższa I	60	6,0	egzamin	O
Zajęcia wyrównawcze z fizyki	30	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Podstawy fizyki - Mechanika MS	60	5,0	egzamin	O
Chemia ogólna z elementami chemii fizycznej	80	6,0	egzamin	O
Bioetyka	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB	5	-	zaliczenie	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O
Szkolenie BHK	5	-	zaliczenie	O
Grupa przedmiotów do wyboru				O
kursy do wyboru z listy poniżej				
Komputerowe modelowanie procesów biologicznych	45	3,0	egzamin	F
Zarys ewolucjonizmu	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biologia i inżynieria komórki	50	4,0	egzamin	O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biofizyka zmysłów z elementami neurobiocybernetyki	45	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Programy użytkowe w systemie GNU/Linux	45	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Statystyczne metody opracowywania wyników	45	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Chemia organiczna	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Podstawy fizyki: Termodynamika MS	60	5,0	egzamin	O
Matematyka wyższa II	90	7,0	egzamin	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O
Zajęcia wyrównawcze z fizyki 2	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Grupa przedmiotów do wyboru				O
Korsy do wyboru z grupy Ochrona Własności Intelektualnej				
Ochrona własności intelektualnej	20	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Intellectual property and ethics in biosciences	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biochemia	90	6,0	egzamin	O
Podstawy fizyki: elektromagnetyzm i optyka	60	5,0	egzamin	O
Programowanie w Pythonie	45	3,0	zaliczenie na ocenę	O
I Pracownia fizyczna MS	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Mikrobiologia dla kierunku biofizyka	48	4,0	egzamin	O
Grupa: Przedmioty fakultatywne kierunkowe				O
Między fizyką a biologią	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Biologia nowotworów-aspekty biofizyczne	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Milestones in medical biotechnology	20	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Bioinformatyka				O
Studenci wybierają jeden z dwóch kursów				

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Bioinformatyka 1 - kurs mały	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Bioinformatyka 1	60	5,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Mikroskopia				O
Studenci wybierają jeden z dwóch kursów w semestrze 3 lub 5				
Mikroskopia fluorescencyjna i konfokalna	45	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Fluorescence and Confocal Microscopy	45	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Lektorat				O
Obowiązkowy lektorat, student wybiera poziom				
Język angielski	30	-	zaliczenie	O

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biofizyka I	60	5,0	egzamin	O
Genetyka dla biofizyków	60	4,0	egzamin	O
Podstawy fizyki: kwantowe podstawy budowy materii	60	5,0	egzamin	O
Praktyka zawodowa	90	3,0	zaliczenie	O
Programowanie w C	45	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Grupa: Biologia komórki				O
Studenci wybierają jeden z dwóch kursów				
Wybrane metody inżynierii komórkowej	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Praktikum z cytobiologii dla biofizyków	60	5,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Przedmioty fakultatywne kierunkowe				O
Analiza i przetwarzanie obrazu mikroskopowego I	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Biofizyka roślin	60	5,0	zaliczenie na ocenę	F
Fizjologia i patologia hipoksji	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Nanomateriały i nanotechnologie w medycynie	30	3,0	egzamin	F
Wolne rodniki w biologii i medycynie	45	4,0	zaliczenie na ocenę	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Grupa: Lektorat				O
Obowiązkowy lektorat, student wybiera poziom				
Język angielski	30	4,0	zaliczenie na ocenę	O

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Metody biofizyczne w biologii strukturalnej I	48	5,0	egzamin	O
Biofizyka II	45	3,0	egzamin	O
Immunologia - kurs dla kierunku biofizyka	40	4,0	zaliczenie na ocenę	O
Wyzwania współczesnej biofizyki	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Grupa: Przedmioty fakultatywne kierunkowe				O
Biologia strukturalna błon	60	5,0	zaliczenie na ocenę	F
Matematyczne metody spektroskopii	45	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Matematyczne metody fizyki	60	5,0	zaliczenie na ocenę	F
Biologia nowotworów-aspekty biofizyczne	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Milestones in medical biotechnology	20	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Mikroskopia				O
Studenci wybierają jeden z dwóch kursów w semestrze 3 lub 5				
Mikroskopia fluorescencyjna i konfokalna	45	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Fluorescence and Confocal Microscopy	45	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Modelowanie molekularne				O
Studenci wybierają jeden z dwóch kursów				
Modelowanie molekularne 1	60	5,0	egzamin	F
Modelowanie molekularne 1 kurs mały	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Lektorat				O
Obowiązkowy lektorat, student wybiera poziom				
Język angielski	30	-	zaliczenie	O

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biochemia fizyczna białek	60	4,0	zaliczenie na ocenę	O
Biofizyka komórki 1	45	3,0	egzamin	O
Metody biofizyczne w biologii strukturalnej II	40	3,0	egzamin	O
Pracownia licencjacka	100	10,0	zaliczenie	O
Praktikum pisanie pracy licencjackiej	20	2,0	zaliczenie	O
Seminarium licencjackie	30	2,0	zaliczenie	O
Grupa: Przedmioty fakultatywne kierunkowe				O
Analiza i przetwarzanie obrazu mikroskopowego I	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Fizjologia i patologia hipoksji	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Fotochemia w biologii i medycynie	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Kwasy nukleinowe: struktura a funkcja	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Lektorat				O
Obowiązkowy lektorat, student wybiera poziom				
Język angielski	30	4,0	egzamin	O

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy

Podstawy biologii i biofizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.110.5cac67be3d7a7.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, konwersatorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami funkcjonowania systemów biologicznych na różnych poziomach organizacji (cząsteczki, makrocząsteczki, organelle komórkowe, komórki, tkanki, organizmy). Przedstawienie biofizycznych aspektów omawianych zjawisk, na każdym z poziomów organizacji układów biologicznych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	potrafi wymienić podstawowe składniki chemiczne żywych organizmów i opisać ich funkcje	BMK_K1_W02, BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	zna grupy substratów i produktów podstawowych łańcuchów reakcji biochemicznych w organizmie zwierzęcym	BMK_K1_W02, BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	potrafi wymienić i opisać budowę i funkcje organelli komórkowych, podstawowych typów tkanek zwierzęcych i roślinnych	BMK_K1_W02, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W4	zna podstawowe mechanizmy odpowiedzi immunologicznej organizmu zwierzęcego	BMK_K1_W08, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W5	potrafi wymienić i rozpoznać aspekty biofizyczne w podstawowych zjawiskach i procesach biologicznych	BMK_K1_W01, BMK_K1_W02, BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
konwersatorium	15	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Składniki komórki, szlaki biochemiczne, przemiany energetyczne, glikoliza, cykl Krebsa, fosforylacja oksydacyjna. Skale rozmiarów, prędkości i energii w układach biologicznych. Budowa i funkcja błon biologicznych. Transport substancji przez błony biologiczne. Obłonione i nieobłonione organelle subkomórkowe, ich budowa i funkcja. Cytoszkielek, jego budowa i funkcje. Jądro komórkowe, replikacja, transkrypcja i naprawa DNA.	W1, W2, W3
2.	Podstawy działania układu odpornościowego organizmu ssaka. Macierz zewnątrzkomórkowa, składniki, budowa, funkcje. Mechanizm powstawania potencjału czynnościowego, rola komunikacji nerwowej i hormonalnej. Sygnalizacja międzykomórkowa. Zastosowania białek fluorozujących w badaniach biologicznych. Komórki macierzyste. Układ edycji genomu CRISPR/Cas9.	W2, W3, W4
3.	Metody stosowane w badaniach biologicznych. Organizmy modelowe.	W3, W4, W5

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Wymagane 60% punktów na zaliczenie
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	wymagane 60% punktów na zaliczenie



Podstawy fizjologii człowieka - kurs dla studentów biofizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.110.5cac67be3eefd.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z mechanizmami regulującymi funkcjonowanie zdrowego organizmu oraz zabezpieczających organizm przed zmianami środowiska zewnętrznego.
C2	Zrozumienie podstawowych mechanizmów fizjologicznych związanych ze zjawiskami patofizjologicznymi u człowieka.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student ma podstawową wiedzę w zakresie fizjologii człowieka, zna funkcjonowanie i czynności poszczególnych tkanek, narządów, układów oraz zakres interakcji czynnościowych między nimi.	BMK_K1_W11	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W2	biofizyczne aspekty funkcjonowania komórki oraz metody badania układów komórkowych z wykorzystaniem metod mikroskopowych, a także podstawowych i zaawansowanych metod biofizycznych.	BMK_K1_W08	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student rozumie literaturę naukową z zakresu fizjologii, posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji dotyczących fizjologii, w tym źródeł elektronicznych.	BMK_K1_U11	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samorozwoju i aktywnej postawy w zdobywaniu aktualnej wiedzy z zakresu fizjologii człowieka.	BMK_K1_K04	zaliczenie na ocenę, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy cytofizjologii 2. Homeostaza 3. Fizjologia mięśni poprzecznie prążkowanych i gładkich. 4. Fizjologia układu krążenia – śródbłonek, tętnice, naczynia włosowate, żyły, serce. 5. Krew obwodowa – krwinki czerwone, krwinki białe, płytki krwi. 6. Odporność – leukocyty, węzły limfatyczne, śledziona, grasica, naczynia limfatyczne. 7. Fizjologia układu oddechowego. 8. Fizjologia układu trawiennego. 9. Fizjologia układu moczowego. Równowaga kwasowo-zasadowa. 10. Układ nerwowy 	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę, prezentacja	Aby otrzymać pozytywną ocenę z przedmiotu, student musi uzyskać minimum 50% punktów ze sprawdzianu końcowego. Sprawdzian końcowy może zostać przeprowadzony zarówno w formie zdalnej jak i stacjonarnej, obejmuje pytania testowe oraz otwarte. Dodatkowo, za przygotowanie prezentacji multimedialnej dotyczącej jednego z tematów, student może otrzymać do 5% punktów, które zostaną doliczone do sprawdzianu końcowego. Studenci mają obowiązek być przygotowani merytorycznie do zajęć. W tym celu, przed rozpoczęciem każdego bloku tematycznego, prowadzący udostępni listę zagadnień do przygotowania. Prowadzący może sprawdzić przygotowanie studentów do zajęć (sprawdzian wejściowy, odpytywanie). Jeśli student będzie nieprzygotowany do zajęć więcej niż 2 razy to od sumarycznej liczby punktów, uzyskanych przez studenta w trakcie trwania kursu, zostanie odjętych 3% punktów za każde 2 nieprzygotowania.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zajęcia wyrównawcze z matematyki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.110.5cac67be405a4.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	ugruntowanie podstawowych umiejętności i wiedzy z matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej oraz uzupełnienie wiadomości w stopniu niezbędnym do kontynuowania kursów Matematyka wyższa I oraz Matematyka wyższa II
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy logiki matematycznej	BMK_K1_W06	zaliczenie na ocenę

W2	podstawy algebry	BMK_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W3	podstawy geometrii analitycznej	BMK_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W4	podstawy analizy matematycznej	BMK_K1_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	sprawdzanie prawdziwości zdań logicznych	BMK_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U2	rozwiązywanie równań i nierówności	BMK_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U3	szkicowanie wykresów funkcji elementarnych (wielomiany, funkcja wykładnicza, logarytmiczna, funkcje wymierne, funkcje trygonometryczne)	BMK_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U4	wyznaczenia sum wyrazów ciągów liczbowych, w tym ciągu arytmetycznego i geometrycznego	BMK_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U5	wyznaczanie wartości funkcji trygonometrycznych z zastosowaniem wzorów redukcyjnych	BMK_K1_U02	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielne kontrolowanie poprawności obliczeń i poprawności prostych rozumowań matematycznych	BMK_K1_K03, BMK_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zdanie logiczne, negacja, alternatywa, koniunkcja, implikacja, równoważność.	W1, U1, K1
2.	Formuła zdaniowa, kwantyfikatory.	W1, K1
3.	Relacja, dziedzin relacji, relacja odwrotna.	W1, U1, K1
4.	Funkcja, dziedzina funkcji, zbiór wartości, wykres funkcji.	W1, W4, U3, K1
5.	Ciąg, ciąg arytmetyczny, ciąg geometryczny, suma skończonej liczby wyrazów ciągu.	W4, U4, K1
6.	Silnia, dwumian Newtona, trójkąt Pascala, wzór dwumianowy Newtona.	W4, K1

7.	Przegląd funkcji poznanych w szkole ponadpodstawowej (funkcja wielomianowa, wymierna, trygonometryczne, wykładnicza, logarytmiczna)	W4, U3, U5, K1
8.	Rozwiązywanie równań i nierówności.	W1, W2, W4, U1, U2, U3, K1
9.	Prosta, okrąg, elipsa, hiperbola, parabola.	W3, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	regularny udział w zajęciach w ciągu semestru i zaliczenie sprawdzianów pisemnych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej

Matematyka wyższa I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.110.5cac82adb61bb.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka</p>
---	---

Okres Semestr 1	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30</p>	Liczba punktów ECTS 6.0
---------------------------	--	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami algebry liniowej i analizy matematycznej stosowanymi w naukach przyrodniczych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy algebry liniowej	BMK_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

W2	podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej	BMK_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	podstawy arytmetyki liczb zespolonych	BMK_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosowanie wektorów i macierzy w prostych modelach matematycznych stosowanych w naukach przyrodniczych	BMK_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	stosowanie pochodnych i całek funkcji jednej zmiennej w konkretnych problemach teoretycznych i doświadczalnych	BMK_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielne weryfikowanie poprawności stosowanych modeli matematycznych w naukach przyrodniczych	BMK_K1_K03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	102	
przygotowanie do egzaminu	15	
uczestnictwo w egzaminie	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Liczby zespolone (dodawanie, mnożenie, potęgowanie, wzór de Moivre'a, pierwiastek n-tego stopnia).	W3, K1
2.	Macierze, dodawania, składanie macierzy, macierz odwrotna (2x2, 3x3), wyznacznik.	W1, K1
3.	Układ równań liniowych.	W1, U2, K1
4.	Wartości własne i wektory własne macierzy (2x2, 3x3).	W1, U1, K1
5.	Ciąg geometryczny, szereg potęgowy, granica ciągu.	W2, K1

6.	Przegląd funkcji elementarnych (w tym wykładnicza i logarytmiczna, trygonometryczne i funkcje arcus).	W2
7.	Granica funkcji i pochodna funkcji.	W2, K1
8.	Pochodna a monotoniczność funkcji, ekstrema funkcji jednej zmiennej.	W2, K1
9.	Pochodne rzędu wyższego i wzór Taylora dla funkcji jednej zmiennej.	W2, K1
10.	Całka nieoznaczona funkcji jednej zmiennej.	W2, U2, K1
11.	Całka oznaczona funkcji jednej zmiennej i jej zastosowania do obliczania pola powierzchni pod wykresem funkcji, objętości bryły obrotowej.	W2, U2, K1
12.	Definicja trygonometrycznego szeregu Fouriera oraz transformaty Fouriera.	W2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zaliczenie ćwiczeń na ocenę pozytywną i zaliczenie egzaminu pisemnego na ocenę pozytywną
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	regularna praca na ćwiczeniach w ciągu całego semestru, zaliczenie sprawdzianów cząstkowych w trakcie semestru na ocenę pozytywną

Wymagania wstępne i dodatkowe

matematyka w zakresie szkoły ponadpodstawowej



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zajęcia wyrównawcze z fizyki Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.110.5cac67be4379f.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest powtórzenie, systematyzacja i uzupełnienie materiału z mechaniki ze szkoły ponadgimnazjalnej (potrzeba wynikająca z różnic programowych oraz niejednorodności poziomu edukacji itp.), wyrównujące szanse wszystkich studentów przed podjęciem nauki innych przedmiotów powiązanych z fizyką.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	po zakończeniu kursu, student posiada wiedzę na poziomie rozszerzonego egzaminu maturalnego z zakresu mechaniki, z wykorzystaniem elementów matematyki w fizyce, z uwzględnieniem znajomości wszelkich wymaganych reprezentacji (rysunkowych, tekstowych; wykresów, wzorów) oraz przejść pomiędzy nimi.	BMK_K1_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	po zakończeniu kursu, student potrafi rozwiązywać zadania testowe i otwarte na poziomie rozszerzonego egzaminu maturalnego z zakresu mechaniki, z wykorzystaniem elementów matematyki w fizyce, a także z uwzględnieniem wszelkich wymaganych reprezentacji (rysunkowych, tekstowych; wykresów, wzorów) oraz przejść pomiędzy nimi.	BMK_K1_U11	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego uczenia się oraz uczenia się we współpracy z innymi studentami przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych metodą pracy w grupie.	BMK_K1_K05	obserwacja współpracy w grupie - ocena kształtująca

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
uczestnictwo w egzaminie	3	
przygotowanie do egzaminu	12	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Blok 1: Podstawowe wielkości fizyczne w kinematyce. Rachunek wektorowy i jego zastosowanie w fizyce. Ruch względny.	W1, U1, K1
2.	Blok 2: Zależności funkcyjne wielkości fizycznych.	W1, U1, K1
3.	Blok 3: Zasady dynamiki Newtona. Siły.	W1, U1, K1

4.	Blok 4: Dynamika ruchu postępowego. Równia, wielokrażki, układy ciał.	W1, U1, K1
5.	Blok 5: Układy nieinercjalne. Siły bezwładności.	W1, U1, K1
6.	Blok 6: Pęd. Zasada zachowania pędu. Praca. Moc.	W1, U1, K1
7.	Blok 7: Zasada zachowania energii mechanicznej. Zderzenia.	W1, U1, K1
8.	Blok 8: Ruch harmoniczny. Wahadło matematyczne.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, obserwacja współpracy w grupie - ocena kształtująca	Kołokwium zaliczeniowe, po uzyskaniu wyniku przynajmniej 50% (do którego wg. stosownego algorytmu: 1) mogą zostać doliczone punkty za zadania dodatkowe oraz 2) odejmowane są punkty za ponadprogramowe nieobecności). Szczegóły zostaną podane na pierwszych zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Podstawy fizyki - Mechanika MS

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.110.5cac67be44dc5.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wyposażenie studentów w usystematyzowaną wiedzę i umiejętności posługiwania się nią
C2	Rozwijanie ciekawości i zdolności poznawczych studentów oraz rozwój ich aktywności intelektualnej
C3	Sprzysianie rozwojowi samodzielnego i krytycznego myślenia

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki	BMK_K1_W07	egzamin pisemny, zaliczenie
W2	rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy prawidłowości, zjawisk i procesów wykorzystujące język matematyki, w szczególności potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa	BMK_K1_W07	egzamin pisemny, zaliczenie
W3	zna wybrane metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów w mechanice oraz przykłady praktycznego zastosowania takich metod	BMK_K1_W07	egzamin pisemny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody	BMK_K1_U11	egzamin pisemny, zaliczenie
U2	potrafi uczyć się samodzielnie, potrafi zarządzać czasem, rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	BMK_K1_U11	egzamin pisemny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej analizy zjawisk na gruncie poznanych praw fizyki	BMK_K1_K04	egzamin pisemny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	50	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 132	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Pomiar, algebra wektorów, kinematyka	W1, W2, W3, U1, U2, K1
2.	Dynamika punktu materialnego	W1, W2, W3
3.	Praca, energia, zasada zachowania energii	W1, W2, W3

4.	Zasada zachowania pędu, zderzenia	W1, W2, W3
5.	Opis i dynamika ruchu obrotowego	W1, W2, W3
6.	Zasada zachowania momentu pędu	W1, W2, W3
7.	Drgania i fale	W1, W2, W3
8.	Grawitacja, analiza praw Keplera	W1, W2, W3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zdanie egzaminu (otrzymanie oceny pozytywnej).
ćwiczenia	zaliczenie	Zaliczenie ćwiczeń rachunkowych.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia ogólna z elementami chemii fizycznej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.110.5cac67be46795.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 45, konwersatorium: 20	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	- podstawowe pojęcia, teorie i prawa umożliwiające 1. sprawne posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną oraz omówienie właściwości pierwiastków i prostych związków nieorganicznych w oparciu o układ okresowy 2. jakościowy i ilościowy opis fazy gazowej, z uwzględnieniem modelu gazu doskonałego 3. jakościowy i ilościowy opis równowag fazowych oraz równowag chemicznych (w fazie gazowej, w układach heterogenicznych oraz w roztworach wodnych elektrolitów) 4. omówienie reakcji kwasowo zasadowych (z uwzględnieniem koncepcji Brønsteda i Lewisa) oraz reakcji utleniania i redukcji 5. termodynamiczny i kinetyczny opis przebiegu reakcji chemicznych (jakościowy i ilościowy). - podstawowe pojęcia chemii kwantowej i ich wykorzystanie do opisu budowy atomów wodoru, atomów wieloelektronowych i ich jonów (z uwzględnieniem konfiguracji elektronowej) oraz prostych cząsteczek dwuatomowych i wieloatomowych (z uwzględnieniem hybrydyzacji oraz orbitali zdelokalizowanych) - elementarne zależności właściwości fizykochemicznych prostych związków nieorganicznych i organicznych od ich charakterystyki na poziomie molekularnym	BMK_K1_W02	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	- wykorzystać posiadaną wiedzę do matematycznego opisu równowag chemicznych w roztworach elektrolitów, półogniów i ogniów elektrochemicznych, kinetyki reakcji - rozwiązywać proste problemy obliczeniowe z zakresu stechiometrii, równowag w roztworach elektrolitów (z uwzględnieniem stopnia i stałej dysocjacji słabych kwasów i zasad, pH, hydrolizy soli, roztworów buforowych, iloczynu rozpuszczalności), elektrochemii i kinetyki	BMK_K1_U02, BMK_K1_U08	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	starannego dokumentowania przebiegu pracy w laboratorium, w tym rozwiązań problemów chemicznych, w sposób umożliwiający innym osobom zrozumienie zastosowanej metody i sprawdzenie poprawności obliczeń	BMK_K1_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
ćwiczenia	45
konwersatorium	20
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie do egzaminu	36

uczestnictwo w egzaminie	4	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 80	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Klasyczne pojęcia i prawa chemiczne. Stechiometria reakcji chemicznych. Model gazu doskonałego. Energetyka reakcji chemicznych z elementami termodynamiki. Równowaga chemiczna w układach jedno- i wielofazowych. Kwasy i zasady według Brønsteda. Reakcje redoksowe i ogniwa elektrochemiczne. Kinetyka chemiczna. Katalizatory. Podstawy doświadczalne mechaniki kwantowej. Równanie Schrödingera dla atomu wodoru, liczby kwantowe, orbitale atomowe. Orbitale molekularne, homojądrowe i heterojądrowe cząsteczki, dwuatomowe. Elektryczność pierwiastków, polaryzacja wiązań chemicznych. Hybrydyzacja jako narzędzie opisu struktury cząsteczek wieloatomowych. Przykłady struktury cząsteczek dla podstawowych typów hybrydyzacji : sp ³ , sp, sp ² , d ² sp ³ . Wiązania donorowo-akceptorowe, kwasy i zasady Lewisa, związki kompleksowe. Delokalizacja elektronów, węglowodory aromatyczne.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	zdanie testowego egzaminu pisemnego lub dodatkowego egzaminu ustnego
ćwiczenia	zaliczenie	zaliczenie każdego z ćwiczeń laboratoryjnych
konwersatorium	zaliczenie	zdobycie 50% punktów (z kolokwiów testowych, kartkówek lub punktów za aktywny udział w zajęciach) lub zaliczenie kolokwium zaliczeniowego

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność w zajęciach jest obowiązkowa.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Bioetyka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.110.5ca756977ed12.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Filozofia
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu głównych zagadnień bioetyki.
C2	Zapoznanie studentów z najważniejszymi dylematami bioetycznymi związanymi z szybkim rozwojem nauk biomedycznych.
C3	Uświadomienie słuchaczom, że problemy bioetyczne można oceniać z punktu widzenia różnych systemów etycznych i zapoznanie z podstawową terminologią etyczną.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy terminologii i zakres etyki; wykazuje orientację we współczesnej bioetyce i potrafi zidentyfikować konkretne etyczne i bioetyczne problemy we współczesnych naukach biologicznych.	BMK_K1_W12	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi pracować indywidualnie; umie oszacować czas potrzebny na realizację podjętego zadania; umie terminowo wykonać zaplanowane zadania.	BMK_K1_U12	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	odpowiedzialnego realizowania zadania w zespole, dostosowania własnej działalności do realizacji uzgodnionego wspólnie planu; umie terminowo wykonać zaplanowane zadanie i rozumie tego konieczność.	BMK_K1_K01	zaliczenie na ocenę
K2	przestrzegania zasad etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób.	BMK_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie projektu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zagadnienia klonowania, transplantacji, komórek macierzystych, eugeniki, eutanazji, doświadczeń na zwierzętach oraz etyki pracy badawczej.	W1, U1, K1, K2
2.	Zagadnienia badań ludzkiego genomu, inżynierii genetycznej, GMO i patentowania genów.	W1, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, seminarium, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie kursu odbywa się w oparciu o opracowanie i przedstawienie wybranego problemu bioetycznego oraz udział w dyskusjach i pracach prowadzonych wspólnie z innymi studentami. Zaliczenie otrzymują studenci, którzy przygotowali prezentację, pozytywnie ocenioną przez prowadzącego oraz uczestniczyli w dyskusjach w sposób świadczący o ich dobrym przygotowaniu merytorycznym.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa.

Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.110.5cac67be48629.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
---	--

Okres Semestr 1	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć kształcenie na odległość: 5</p>	Liczba punktów ECTS 0.0
---------------------------	---	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z możliwościami systemu USOSweb w stopniu pozwalającym na poprawne i terminowe funkcjonowanie w zakresie edukacyjno-administracyjnym
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zasady działania systemu USOSweb w stopniu pozwalającym na poprawne i terminowe funkcjonowanie w zakresie edukacyjno-administracyjnym na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	BMK_K1_W01, BMK_K1_W12, BMK_K1_W13, BMK_K1_W14, BMK_K1_W15	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z systemu USOSweb w celu usprawnienia studiowania na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	BMK_K1_U09, BMK_K1_U10, BMK_K1_U11, BMK_K1_U12	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	korzystania z systemu USOSweb w celu usprawnienia studiowania na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ i komunikowania się za pomocą tego systemu z pracownikami i innymi studentami UJ	BMK_K1_K01, BMK_K1_K02, BMK_K1_K03, BMK_K1_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
kształcenie na odległość	5	
zbieranie informacji do zadanej pracy	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 8	ECTS 0.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 5	ECTS 0.2

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	USOSownia - jako przewodnik po systemie USOSweb - zasady korzystania, zawarte informacje	W1, U1, K1
2.	System USOSweb, jako narzędzie rejestracji na przedmioty obowiązkowe i fakultatywne prowadzone na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	W1, U1, K1
3.	System USOSweb, jako narzędzie rejestracji żetonowej (lektoraty, wychowanie fizyczne, Artes Liberales i in.), na przedmioty prowadzone poza Wydziałem Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	W1, U1, K1
4.	System USOSweb, jako narzędzie umożliwiające podpięcie przedmiotów i generowanie deklaracji przedmiotowych	W1, U1, K1
5.	Składanie wniosków o stypendia (naukowe, socjalne i in.), zapomogi, miejsce w akademikach itp. przez system USOSweb	W1, U1, K1

6.	System USOSweb, jako narzędzie umożliwiające monitorowanie przebiegu studiowania przez studentów (np. sprawdzanie ocen, harmonogramów zajęć, monitorowanie płatności, procesu dyplomowania, korespondencja z pracownikami i innymi studentami)	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
kształcenie na odległość	zaliczenie	Zdobycie umiejętności wyszczególnionych w efektach uczenia się, zaliczenie wszystkich zadań wskazanych do realizacji w trakcie kursu.

Komputerowe modelowanie procesów biologicznych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.110.5cb58901371ce.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 36, wykład: 9</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych praw fizykochemicznych dotyczących funkcjonowania komórek (dyfuzja, transport przez błony, kinetyka reakcji enzymatycznych)
C2	Ukazanie możliwości zastosowania programu komputerowego typu arkusz kalkulacyjny (np. Microsoft Excel) do symulacji zjawisk zachodzących w komórkach

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Budowę błon biologicznych, rodzaje transportu przez błony,	BMK_K1_W02	zaliczenie na ocenę
W2	Potrafi zastosować program typu arkusz kalkulacyjny do analizy i ilustracji zjawisk fizykochemicznych w komórce	BMK_K1_W03	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi stworzyć algorytm do ilustracji praw fizyko-chemicznych mających zastosowanie w transporcie transbłonowym	BMK_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest wdrożony do wykonywania powierzonych zadań terminowo i systematycznie - podczas zajęć ćwiczeniowych i sprawdzianów	BMK_K1_K01	zaliczenie
K2	Prowadzona na bieżąco ocena pracy studenta pozwala mu rozpoznać obszary wymagające dodatkowych studiów. Podczas zajęć student uczy się współpracować z innymi, na zasadzie wymiany pomysłów.	BMK_K1_K02, BMK_K1_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	36	
wykład	9	
przygotowanie do zajęć	20	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Równowagi w układach fizykochemicznych; błona lipidowa jako bariera	W1, W2, U1, K1, K2
2.	Kinetyka reakcji chemicznych - podstawowe pojęcia: rzędowość reakcji, energia aktywacji, wpływ temperatury na tempo reakcji (prawo Arrheniusa)	W1, W2, U1, K1, K2
3.	Kinetyka enzymatyczna - równania, inhibitory, mechanizmy działania aktywatorów i inhibitorów odzwierciedlane w równaniach kinetycznych	W1, W2, U1, K1, K2

4.	Zagadnienia związane z transportem cząsteczek do przedziałów oddzielonych błoną: transport bierny, transport wspomagany i transport aktywny	W1, U1, K1, K2
5.	Zagadnienia farmakokinetyki - symulacja, współczesne metody analizy dawkowania leków	W1, W2, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zdobycie odpowiedniej liczby punktów podczas sprawdzianów
wykład	zaliczenie	obecność na wykładach (zalecana)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa

Zarys ewolucjonizmu

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.110.5cb588fd82095.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

Okres Semestr 1	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	Liczba punktów ECTS 2.0
---------------------------	---	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami współczesnej biologii ewolucyjnej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	współczesne poglądy na temat powstania i historii ewolucyjnej życia	BMK_K1_W04, BMK_K1_W11	zaliczenie na ocenę
W2	główne mechanizmy warunkujące zmiany ewolucyjne	BMK_K1_W04	zaliczenie na ocenę

W3	pochodzenie człowieka jako gatunku biologicznego i związku między ewolucją genetyczną i kulturą	BMK_K1_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	powiązać cechy organizmów z procesami ewolucyjnymi, które doprowadziły do ich powstania	BMK_K1_U07, BMK_K1_U11	zaliczenie na ocenę
U2	czytać i interpretować drzewa filogenetyczne	BMK_K1_U06, BMK_K1_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	poszanowania osób odmiennych zarówno fenotypowo, jak i pod względem sposobów myślenia.	BMK_K1_K02, BMK_K1_K04	zaliczenie na ocenę
K2	zrozumienia miejsca człowieka w świecie przyrody żywej.	BMK_K1_K01, BMK_K1_K02, BMK_K1_K05	zaliczenie na ocenę
K3	uznania roli teorii ewolucji jako teorii unifikującej współczesną biologię	BMK_K1_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ul style="list-style-type: none"> - Czym jest biologia ewolucyjna? - Teorie powstania życia - Dzieje życia na Ziemi - Zmienność - Mechanizmy kształtujące zmienność: mutacje, dryf, dobór, przepływ genów i ich wzajemne interakcje - Ewolucja genów i genomów - Dobór naturalny i powstawanie adaptacji - Systemy kojarzeń i dobór płciowy - Konflikt i kooperacja - Ewolucja współpracy - Koewolucja - Powstawanie gatunków i hybrydyzacja - Ewolucja człowieka 	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Test wyboru, do zaliczenia niezbędne jest uzyskanie 50%+1 poprawnych odpowiedzi.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biologia i inżynieria komórki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.120.5cac67be4dc7c.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 20, konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem modułu jest zapoznanie studentów z podstawowym, aktualnym stanem wiedzy w dziedzinie biologii na różnych poziomach organizacji, ze szczególnym naciskiem na biologię komórki. Studenci uzyskują także umiejętności zastosowania podstawowych technik pozwalających na obserwację i badanie poszczególnych składników żywych i utrwalonych komórek.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna przebieg procesów prowadzących do syntezy białek, replikacji, translacji i naprawy DNA	BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne
W2	zna i opisuje sposoby przemian energii w komórce	BMK_K1_W01, BMK_K1_W08, BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne
W3	wymienia i określa funkcje organelli komórkowych i potrafi powiązać je z procesami przebiegającymi w nich lub dzięki nim oraz mechanizmy transportu składników wewnątrz komórki	BMK_K1_W01, BMK_K1_W08, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne
W4	potrafi opisać przebieg cyklu komórkowego	BMK_K1_W01, BMK_K1_W08, BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne
W5	określa różnicę w funkcjonowaniu komórek w różnych typach tkanek i potrafi wyjaśnić z czego te różnice wynikają	BMK_K1_W01, BMK_K1_W08, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne
W6	jest w stanie wymienić i przypisać funkcję typom odporności organizmu zwierzęcego	BMK_K1_W01, BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne
W7	zna zasadę działania i ograniczenia zastosowań mikroskopii optycznej	BMK_K1_W08	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	umie posługiwać się mikroskopami optycznymi	BMK_K1_U08	zaliczenie
U2	umie rozpoznać struktury wewnątrzkomórkowe na preparacie	BMK_K1_U08	zaliczenie
U3	zna zasady bezpieczeństwa pracy laboratoryjnej	BMK_K1_U01	zaliczenie
U4	zna zasady pracy z hodowlami komórkowymi	BMK_K1_U01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	20	
konwersatorium	15	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do egzaminu	25	
przygotowanie do zajęć	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 115	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Struktura komórek zwierzęcych i roślinnych. Typy komórek i tkanek, komunikacja międzykomórkowa.	W5, W6, W7, U1, U2
2.	Struktury wewnątrzkomórkowe: funkcja i własności elektryczne błon komórkowych. Transport wewnątrzkomórkowy. Cytoszkieleł, przemiany energii w komórce.	W2, W3, U1, U2
3.	Struktura i funkcja jądra komórkowego, cykl komórkowy i podział komórki, replikacja, naprawa i rekombinacja DNA	W1, W4, W7, U1, U2
4.	Metody badawcze stosowane w badaniu struktur komórkowych i subkomórkowych, hodowla komórek zwierzęcych	W7, U1, U2, U3, U4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Wymagane 50% punktów na zaliczenie
ćwiczenia	zaliczenie	5 kolokwίων sprawdzające opanowanie teorii i umiejętności zdobytych podczas ćwiczeń
konwersatorium	zaliczenie	Wymagane 60% punktów na zaliczenie



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biofizyka zmysłów z elementami neurobiocybernetyki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.120.1589441367.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20, ćwiczenia: 25	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aktualną wiedzą na temat struktury i funkcji narządów zmysłów oraz podstaw procesów percepcji.
C2	Opanowanie przez studentów metodologii oraz oprogramowania wykorzystywanych w projektowaniu i budowie sztucznych narządów zmysłów.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna system operacyjny GNU/Linux; zna języki programowania używane w celach naukowych; zna popularne programy użytkowe.	BMK_K1_W05	zaliczenie
W2	student zna podstawy funkcjonowania neuronu, tkanki nerwowej i narządów zmysłów.	BMK_K1_W11	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi przeczytać ze zrozumieniem dowolną publikację naukową z zakresu biofizyki w języku polskim i angielskim oraz dokonać krytycznego przeglądu literatury pod kątem wybranego zagadnienia, potrafi formułować argumenty w dyskursie naukowym.	BMK_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U2	student posiada zaawansowane umiejętności w pracy z komputerem i oprogramowaniem użytkowym.	BMK_K1_U09	zaliczenie
U3	samodzielnie i w sposób ukierunkowany zdobywać i poszerzać wiedzę w celu dalszego rozwijania umiejętności zawodowych.	BMK_K1_U11	zaliczenie
U4	pracować indywidualnie; umie oszacować czas potrzebny na realizację podjętego zadania; umie terminowo wykonać zaplanowane zadania.	BMK_K1_U12	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotów odpowiedzialnie realizować zadania przydzielone w zespole, dostosować własną działalność do realizacji uzgodnionego wspólnie planu; umie terminowo wykonać zaplanowane zadanie i rozumie tego konieczność.	BMK_K1_K01	zaliczenie
K2	student wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i za tworzenie warunków bezpiecznej pracy.	BMK_K1_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
ćwiczenia	25	
przygotowanie projektu	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Fizyczna natura bodźców, mechanizm generowania potencjału czynnościowego neuronów oraz mechanizmy transdukcji bodźców.	W2, U1
2.	Biofizyczne aspekty działania zmysłu wzroku, słuchu, dotyku, zmysłów chemicznych (smak, węch, chemestezja) oraz mechanizmy magnetorecepcji, elektrorecepcji i echolokacji.	W2, U1
3.	Biofizyka percepcji: integracja danych w mózgu, obraz świata, mechanizmy powstawania iluzji.	W2, U1
4.	Podstawy elektroniki: obwód elektryczny, napięcie, natężenie, opór (prawo Ohma). Wprowadzenie do platformy Arduino - SOFTWARE: instalacja w systemie GNU/Linux i wprowadzenie do programowania (Arduino IDE, C - podstawy (C w IDE Arduino), Python - podstawy (biblioteki: nupy, pyserial, Python Turtle).	W1, U2, U3, U4, K1, K2
5.	Wprowadzenie do platformy Arduino - HARDWARE: ADC, pomiar: temperatury, natężenia światła, odległości, EMG, EKG, EEG, proste modelowe sztuczne narządy zmysłów, interfejs sztuczny narząd zmysłu człowiek (kod częstotliwości: częstotliwość dźwięku, częstotliwość wibracji).	W1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie pisemne: przeprowadzenie analizy i przygotowanie streszczenia wybranej publikacji dotyczącej mechanizmów percepcji.
ćwiczenia	zaliczenie	Wykonanie zadań praktycznych przewidzianych w ramach ćwiczeń i przygotowanie praktycznego projektu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa na ćwiczeniach.



Programy użytkowe w systemie GNU/Linux
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.120.5cac67be4f971.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0611Obsługa i użytkowanie komputerów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zdobycie przez studentów umiejętności biegłej pracy w systemie operacyjnym Linux
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna podstawowe cechy i architekturę systemu GNU/Linux. Student rozumie różnice między grafiką wektorową a rastrową. Zna podstawy działania sieci komputerowych. Student zna i rozumie reguły składniowe tekstowej powłoki systemu Linux. Zna wybrane zagadnienia dotyczące automatyzacji zadań, pracy zdalnej oraz pracy w środowiskach centrów obliczeniowych.	BMK_K1_W03, BMK_K1_W05	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student posiada zaawansowane umiejętności w pracy z oprogramowaniem w systemie Linux; pakietem biurowym (LibreOffice), programami do edycji grafiki rastrowej (GIMP) i wektorowej (Inkscape), programem do obliczeń matematycznych (Octave), programem do tworzenia wykresów (Gnuplot) oraz systemem składu tekstu (Latex). Student potrafi przygotowywać prezentację komputerową z wykorzystaniem pakietu LaTeX Beamer. Student potrafi korzystać z wyrażeń regularnych w celu edycji i przetwarzania danych tekstowych. Student posiada umiejętności pisania skryptów pozwalających na automatyzację i ułatwienie rozwiązywania złożonych zadań podczas pracy w systemie Linux. Student potrafi efektywnie pracować w środowisku centrum obliczeniowego oraz posiada umiejętności instalacji i konfiguracji systemu GNU/Linux.	BMK_K1_U09, BMK_K1_U11, BMK_K1_U12	zaliczenie na ocenę, projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	systematycznego rozwijania swojej wiedzy i umiejętności w pracy z oprogramowaniem w systemie Linux	BMK_K1_K01, BMK_K1_K04, BMK_K1_K05	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
konwersatorium	15	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie projektu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe aspekty pracy w systemie operacyjnym Linux. Wprowadzenie do pakietu biurowego LibreOffice; procesor tekstu, arkusz kalkulacyjny	W1, U1, K1
2.	Podstawy edycji grafiki rastrowej w programie Gimp oraz grafiki wektorowej w programie Inkscape	W1, U1, K1
3.	Wprowadzenie do pakietu Octave, tworzenie wykresów w programie Gnuplot	W1, U1, K1
4.	Profesjonalny skład tekstu w pakiecie LaTeX. Przygotowywanie prezentacji komputerowych z wykorzystaniem pakietu LaTeX Beamer	W1, U1, K1
5.	Edytory i przetwarzanie tekstu	W1, U1, K1
6.	Wprowadzenie do powłoki Bash, programowanie w powłoce	W1, U1, K1
7.	Praca w środowisku centrum obliczeniowego. Wirtualizacja systemów. Instalacja i konfiguracja systemu GNU/Linux	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład online, metoda projektów, wykład konwersatoryjny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, projekt	aktywny udział w zajęciach, wykonanie zadanych w trakcie ćwiczeń zadań, wykonanie projektu demonstrującego praktyczne umiejętności związanych z obsługą wybranych programów użytkowych
konwersatorium	zaliczenie	rozwiązanie testu wyboru dotyczącego omawianych w trakcie konwersatoriów zagadnień

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.



Statystyczne metody opracowywania wyników
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.120.5cac67be516d1.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0542Statystyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi zasadami wnioskowania statystycznego. Nauka prawidłowego doboru metod statystycznych do analizy danych doświadczalnych. Wyrobienie umiejętności prawidłowej interpretacji wyników.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna podstawowe pojęcia analizy statystycznej	BMK_K1_W06	zaliczenie pisemne, zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi rozwiązywać praktyczne problemy związane z wyznaczaniem niepewności pomiarowych przy opracowaniu wyników doświadczeń wykonywanych na pracowni fizycznej i biochemicznej ; w szczególności szacuje niepewności wielkości złożonych, przeprowadza proste testy statystyczne i umie zastosować regresję liniową.	BMK_K1_U01	zaliczenie pisemne, raport
U2	posługuje się narzędziami obliczeniowymi (EXCEL, Statistica i inne) do rozwiązywania zadań związanych z analizą danych	BMK_K1_U02, BMK_K1_U09	zaliczenie
U3	potrafi samodzielnie przygotować pisemne opracowanie wyników doświadczalnych	BMK_K1_U02	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	10	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1)Pojęcie jednowymiarowej zmiennej losowej, rozkłady prawdopodobieństwa ciągłe i dyskretne; dystrybuanta zmiennej losowej; wartość oczekiwana; wariancja. 2)Najważniejsze modele teoretyczne rozkładów prawdopodobieństwa zmiennej losowej dyskretnej i ciągłej 3)Podstawowe pojęcia z zakresu estymacji parametrów na podstawie próby, estymacja punktowa i przedziałowa. 4) Podstawy wnioskowania statystycznego- przedziały ufności; testy statystyczne parametryczne i nieparametryczne 5)Klasyfikacja typów niepewności pomiarowych i metod ich szacowania 6)Zastosowanie regresji liniowej w opracowaniu danych doświadczalnych	W1

2.	<p>Ćwiczenia rachunkowe (z wykorzystaniem komputerowych programów; oraz zadań w e-learningu):</p> <p>1) Obliczanie parametrów statystyki opisowej oraz ich interpretacja- na przykładzie zbiorów danych doświadczalnych. Graficzna prezentacja zbioru danych</p> <p>2) Obliczanie prawdopodobieństwa dla wybranych modeli teoretycznych rozkładów zmiennej losowej (jednostajny, dwumianowy, Poissona, normalny)</p> <p>3) Badanie rozkładu danych pomiarowych, dobór odpowiednich metod wnioskowania.</p> <p>4) Przeprowadzenie testów statystycznych- interpretacja wyników, ocena błędów wnioskowania</p> <p>5) Obliczenia regresji liniowej i nieliniowej; zastosowania tej metody jako „funkcji kalibracji”, ocena jakości dopasowania funkcji do danych.</p> <p>6) Prawo propagacji błędów pomiarowych: wyprowadzanie wzorów dla niepewności złożonych. Przeprowadzanie obliczeń numerycznych i sporządzanie bilansu niepewności dla danych pomiarowych</p>	U1, U2, U3
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	zaliczenie części teoretycznej zawartej w kolokwiach pisemnych
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, raport	warunki uzyskania zaliczenia; 1) obowiązkowa obecność na ćwiczeniach nieobecności z powodu choroby lub zdarzeń losowych muszą być usprawiedliwione; materiał z ćwiczeń opuszczonych powinien być zaliczony u prowadzącego ćwiczenia 2) Należy mieć zaliczone co najmniej 50% sumy wszystkich punktów z kartkówki ; należy uzyskać co najmniej 50% z zadań zleconych w trybie e-learningowym ; oraz każde z kolokwiów osobno musi być zaliczone na co najmniej 50% pkt. 3) wykonanie pisemnej pracy domowej (w formie raportu), polegającej na samodzielnym opracowaniu zleconego problemu z zakresu analizy konkretnego zbioru danych pomiarowych; poprawne rozwiązanie problemu i oddanie pracy w terminie przed rozpoczęciem sesji letniej jest warunkiem koniecznym uzyskania zaliczenia 4) ocena końcowa na zaliczenie wynika z ocen pracy pisemnej, kolokwiów oraz oceny aktywności i przygotowania na ćwiczeniach, z odpowiednimi wagami.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie pierwszego semestru kursu z zakresu matematyki wyższej



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia organiczna Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.120.5ca75696944ad.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest przekazanie elementarnej wiedzy o strukturze, nazewnictwie i reaktywności podstawowych klas związków organicznych i prostych biocząsteczek, stanowiącej niezbędne narzędzie do studiowania zagadnień biochemicznych i biofizycznych oraz wyćwiczenie umiejętności: a) dostrzegania korelacji między budową molekularną a właściwościami związków organicznych, z uwzględnieniem aspektów stereochemicznych; b) poprawnej prezentacji i interpretacji wzorów oraz zapisów reakcji organicznych; c) stosowania właściwej terminologii, umożliwiającej pracę w zespołach interdyscyplinarnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student posiada podstawową wiedzę o korelacji między strukturą i właściwościami fizykochemicznymi prostych związków organicznych oraz poprawnie prezentuje i interpretuje wzory związków (w tym wzory określające konfigurację i konformacje cząsteczek) oraz zapisy reakcji organicznych.	BMK_K1_W02	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W2	student zna budowę podstawowych biocząsteczek, z uwzględnieniem aspektów stereochemicznych	BMK_K1_W09	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Absolwent potrafi przewidzieć przekształcenia strukturalne związków organicznych oraz przedstawić je przy wykorzystaniu specjalistycznych edytorów wzorów chemicznych.	BMK_K1_U04	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Absolwent potrafi ocenić zagrożenia wiążące się z pracą z wybranymi typami związków organicznych i określić warunki bezpiecznej pracy z nimi.	BMK_K1_K03	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
konwersatorium	15	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
Przygotowanie do sprawdzianów	12	
rozwiązywanie zadań	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Wykład: Podstawy budowy związków organicznych: konstytucja, konfiguracja i konformacje cząsteczek; wybrane zagadnienia stereochemiczne - enancjomery i diastereoizomery. Notacje wzorów organicznych - rysowanie i interpretacja. Zależność własności fizycznych i chemicznych związków organicznych od budowy ich cząsteczek. Znaczenie rezonansu: stabilizacja ładunku i jej wpływ na kwasowość i zasadowość związków; aromatyczność. Efekty steryczne i elektronowe (rezonansowe i indukcyjne) podstawników. Rozpoznawanie grup funkcyjnych, reguły nazewnictwa wybranych połączeń, nazwy zwyczajowe. Otrzymywanie, reaktywność i zastosowania najważniejszych klas związków organicznych: węglowodorów (nasyconych, nienasyconych i aromatycznych) i ich chlorowcopochodnych, alkoholi, eterów, aldehydów, ketonów, kwasów i ich pochodnych, związków metaloorganicznych i amin. Zagrożenia stwarzane przez wybrane grupy związków organicznych. Polimery organiczne. Podstawy chemii cukrów, lipidów i aminokwasów. Struktura peptydów i kwasów nukleinowych. Zasadnicze typy reakcji w chemii organicznej (substytucja, addycja, eliminacja, reakcje redoks) oraz mechanizmów reakcji (rodnikowe, elektrofilowe, nukleofilowe, uzgodnione). Instrumentalne metody określania budowy związków organicznych.</p>	W1, W2, K1
2.	<p>Konwersatorium: Utrwalenie i poszerzenie materiału wykładowego poprzez praktyczne ćwiczenia w zakresie: doskonalenia umiejętności rysowania i rozpoznawania wzorów połączeń organicznych, rozwiązywania problemów stereochemicznych (m. in. określanie konfiguracji związków) oraz elementów analizy konformacyjnej z wykorzystaniem modeli. Przewidywanie trwałości i reaktywności związków, możliwych przemian strukturalnych oraz planowanie prostych syntez. Ćwiczenia w poprawnym stosowaniu terminologii chemicznej, tworzeniu nazw związków organicznych oraz posługiwaniu się edytorami wzorów chemicznych. Organizacja stanowiska pracy laboratoryjnej z niebezpiecznymi związkami organicznymi.</p>	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę na podstawie wyników sprawdzianów pisemnych (wymagana uzyskanie przynajmniej 50% punktów z każdego ze sprawdzianów).
konwersatorium	zaliczenie	Zaliczenie na ocenę na podstawie aktywnego udziału w zajęciach (wymagania: frekwencja minimum 50%, podejmowanie prób rozwiązywania zadań i problemów formułowanych podczas zajęć, przygotowywanie zadań domowych) oraz na podstawie wyników sprawdzianów pisemnych (wymagana uzyskanie przynajmniej 50% punktów z każdego ze sprawdzianów).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs podstawowy z chemii ogólnej (np. WBT-BFMK1.7 lub ekwiwalentny).



Podstawy fizyki: Termodynamika MS
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.120.5cac67be538b7.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zaznajomienie studenta z prawami termodynamiki oraz jej zastosowaniami do opisu procesów i zjawisk w układach fizycznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student posiada wiedzę z zakresu podstawowego działu fizyki, jakim jest termodynamika, w tym: 1. zna podstawowe pojęcia i prawa z zakresu termodynamiki; 2. dysponuje rozszerzoną wiedzą w zakresie zastosowania zasad termodynamiki.	BMK_K1_W07	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się metodami matematycznymi w termodynamice, posiada umiejętność opisu matematycznego zjawisk i procesów termodynamicznych oraz zdolność abstrakcyjnego rozumienia problemów z zakresu termodynamiki.	BMK_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uczyć się samodzielnie.	BMK_K1_K02	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
przygotowanie do egzaminu	25	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zerowa zasada termodynamiki. 2. Pierwsza zasada termodynamiki. 3. Gaz doskonały. 4. Procesy cykliczne. 5. Druga zasada termodynamiki. 6. Płyny rzeczywiste i przemiany fazowe. 7. Niskie temperatury i trzecia zasada termodynamiki. 	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, dyskusja, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunki zaliczenia egzaminu 1. Wiedza, umiejętności i kompetencje pozwalające na uzyskanie pozytywnego wyniku pisemnego egzaminu. Na ocenę 2 - Nie ma wiedzy, umiejętności i kompetencji. Na ocenę 3/4/5 - Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50 %/70 %/90 %.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Warunki zaliczenia ćwiczeń: 1. Obecność na ćwiczeniach. 2. Wiedza, umiejętności i kompetencje pozwalające na prezentację rozwiązań zadań ustnie ("przy tablicy") oraz w postaci elektronicznej (rozwiązania składane na serwerze e-learning'owym). 3. Wiedza, umiejętności i kompetencje pozwalające na uzyskanie pozytywnych wyników pisemnych sprawdzianów Na ocenę 2 - Nie ma wiedzy, umiejętności i kompetencji. Na ocenę 3/4/5 - Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50 %/70 %/90 %.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość mechaniki na poziomie kursu z "Podstaw fizyki" oraz znajomość podstaw algebry i podstaw rachunku różniczkowego i całkowego.

Matematyka wyższa II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.120.5cac67be55665.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka</p>
---	---

Okres Semestr 2	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 45</p>	Liczba punktów ECTS 7.0
---------------------------	--	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych stosowanymi do modelowania matematycznego w naukach przyrodniczych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych i ich zastosowanie w naukach przyrodniczych	BMK_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

W2	metody analityczne i numeryczne rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych	BMK_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	metody analityczne i numeryczne wyznaczania całek funkcji jednej i wielu zmiennych	BMK_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	elementy analizy wektorowej	BMK_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywanie równań różniczkowe zwyczajne i układów równań różniczkowych zwyczajnych	BMK_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	wyznaczanie ekstremów funkcji wielu zmiennych	BMK_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	wyznaczanie całek oznaczonych funkcji wielu zmiennych za pomocą zmiany zmiennych (biegunowej, walcowej) i sprowadzenia obliczeń do całkowania funkcji jednej zmiennej	BMK_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U4	wyznaczanie gradientu, rotacji, dywergencji, laplasjanu i związków między tymi wielkościami	BMK_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U5	rozwiązywanie zagadnienia własnego dla operatora liniowego w przypadku przestrzeni dwu- lub trójwymiarowej	BMK_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielne weryfikowanie poprawności obliczeń i poprawności konstruowanego modelu matematycznego	BMK_K1_K03, BMK_K1_K05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do ćwiczeń	102	
przygotowanie do egzaminu	15	
uczestnictwo w egzaminie	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 210	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Równanie różniczkowe rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych.	W1, U1, K1
2.	Równanie różniczkowe liniowe rzędu drugiego jednorodne i niejednorodne.	W2, U1, K1
3.	Układy (dwóch, trzech) równań różniczkowych liniowych zwyczajnych.	W2, U1, K1
4.	Zastosowania równań różniczkowych z prostych zagadnieniach fizyki, chemii i biologii (rozpad promieniotwórczy, rozwój populacji, ruch falowy itp.).	W1, U1
5.	Całkowanie i różniczkowanie numeryczne. Analiza algorytmów wykorzystywanych narzędzi komputerowych; ograniczenia narzędzi komputerowych.	W3
6.	Pochodne cząstkowe funkcji dwóch i trzech zmiennych, gradient, różniczka.	U2, K1
7.	Macierze dodatnio-, ujemnie określone i nieokreślone (2x2, 3x3); Ekstrema funkcji wielu (dwóch lub trzech) zmiennych.	U2, K1
8.	Całka funkcji wielu zmiennych; biegunowa i sferyczna zmiana zmiennych w całce.	W3, U3, K1
9.	Elementy analizy wektorowej (rotacja, dywergencja, laplasjan i związki między nimi).	W4, U4, K1
10.	Przestrzenie wektorowe; zagadnienie własne operatora liniowego; wartości, podprzestrzenie i wektory własne.	W4, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	uzyskanie zaliczenia ćwiczeń na ocenę pozytywną oraz zaliczenie egzaminu pisemnego na ocenę pozytywną
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	regularna praca na ćwiczeniach w trakcie całego semestru oraz pozytywne zaliczenie sprawdzianów cząstkowych w trakcie semestru

Wymagania wstępne i dodatkowe

ukończony kurs Matematyka wyższa I



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zajęcia wyrównawcze z fizyki 2

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.120.1585056827.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest powtórzenie, systematyzacja i uzupełnienie materiału z elektromagnetyzmu ze szkoły ponadgimnazjalnej (potrzeba wynikająca z różnic programowych oraz niejednorodności poziomu edukacji itp.), wyrównujące szanse wszystkich studentów przed podjęciem nauki przedmiotów z zakresu fizyki na studiach stacjonarnych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	po zakończeniu kursu, student posiada wiedzę na poziomie rozszerzonego egzaminu maturalnego z zakresu elektromagnetyzmu, z wykorzystaniem elementów matematyki w fizyce, z uwzględnieniem znajomości wszelkich wymaganych reprezentacji (rysunkowych, tekstowych; wykresów, wzorów) oraz przechodzenia pomiędzy nimi.	BMK_K1_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	po zakończeniu kursu, student potrafi rozwiązywać zadania testowe i otwarte na poziomie rozszerzonego egzaminu maturalnego z zakresu elektromagnetyzmu, z wykorzystaniem elementów matematyki w fizyce, a także z uwzględnieniem wszelkich wymaganych reprezentacji (rysunkowych, tekstowych; wykresów, wzorów) oraz przechodzenia pomiędzy nimi.	BMK_K1_U02, BMK_K1_U12	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	po zakończeniu kursu student jest gotów do współpracy z innymi studentami przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych metodą pracy w grupie.	BMK_K1_K01, BMK_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Pole elektrostatyczne. Prawo Coulomba. Natężenie pola elektrostatycznego. Prawo Gaussa.	W1, U1, K1
2.	Praca w polu elektrostatycznym. Potencjał pola elektrostatycznego. Przewodniki i izolatory. Kondensator.	W1, U1, K1
3.	Prąd stały. Praca i moc prądu elektrycznego. Łączenie szeregowo i równoległe odbiorników energii elektrycznej.	W1, U1, K1
4.	Siła elektromotoryczna źródła energii elektrycznej. Prawa Kirchhoffa.	W1, U1, K1
5.	Pole magnetyczne. Wektor indukcji magnetycznej. Prawo Gaussa dla pola magnetycznego. Prawo Ampere'a.	W1, U1, K1

6.	Przewodnik z prądem w polu magnetycznym. Dipol magnetyczny. Naładowane cząstki w polach.	W1, U1, K1
7.	Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Energia pola magnetycznego.	W1, U1, K1
8.	Prąd zmienny.	W1, U1, K1
9.	Fale elektromagnetyczne.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na podstawie kolokwium (po uzyskaniu wyniku przynajmniej 50%) oraz aktywności na zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Student ukończył kurs Zajęcia wyrównawcze z fizyki (1 semestr I rok BIOMiK).

Kurs jest w grupie zajęć obowiązkowych więc obecność na zajęciach jest obowiązkowa.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Ochrona własności intelektualnej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.120.5ca75696652f3.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki prawne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0421Prawo
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładów jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu prawa własności intelektualnej, aby po ich zakończeniu studenci potrafili identyfikować przedmioty ochrony tej własności (w szczególności wynalazek biotechnologiczny chroniony oraz wyłączony spod ochrony) oraz wskazać, komu przysługują do nich prawa. Ponadto, w trakcie zajęć studenci dowiedzą się, w jaki sposób można korzystać z praw własności intelektualnej oraz jakich działań nie należy podejmować, by nie doszło do ich naruszenia. Zamierzeniem wykładów jest także uświadomienie studentom, jaką rolę odgrywa własność intelektualna w codziennym życiu.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, zna w zakresie ogólnym zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biochemii i dyscyplin pokrewnych K_W17 P1A_W10 P1A_W11	BMK_K1_W14, BMK_K1_W15	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych K_U03 P1A_U03	BMK_K1_U11	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie podstawowe zasady etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych K_K05 P1A_K04	BMK_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy ogólnej wykraczającej poza ramy wiedzy fachowej (m.in. z zakresu filozofii, innych nauk humanistycznych oraz nauk społecznych) oraz dbałości o sprawność fizyczną, dla rozwoju osobistego i prawidłowych kontaktów społecznych K_K07 P1A_K01 P1A_K05	BMK_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
przygotowanie do egzaminu	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do prawa własności intelektualnej	W1, U1, K2
2.	Sposoby uzyskiwania ochrony	W1, U1, K2
3.	Urząd Patentowy RP i inne urzędy właściwe w sprawach własności intelektualnej	W1, U1, K2
4.	Wynalazki (w tym m.in. pojęcie, przesłanki patentowalności, kategorie wynalazków, wyłączenia spod ochrony, patent, patent a know-how)	W1, U1, K2

5.	Wynalazki biotechnologiczne i bioinformatyczne a. Przedmiot ochrony (w tym: pojęcie materiału biologicznego) i jego szczególne cechy w stosunku do wynalazków z innych dziedzin. b. Wyłączenia spod ochrony (w tym: z powodów naruszenia zasad etyki) c. Przesłanki zdolności patentowej i ich szczególne cechy (w tym: ujawnienie materiału biologicznego poprzez złożenie go w kolekcji międzynarodowej) d. Zakres patentu - jego szczególne cechy	W1, U1, K1, K2
6.	Ochrona odmian roślin (podstawowe zasady).	W1, U1, K2
7.	Znaki towarowe (w tym m.in.: pojęcie, rodzaje, przesłanki ochrony, prawo ochronne na znak towarowy)	W1, U1, K2
8.	Oznaczenia geograficzne (w tym m.in.: pojęcie, rodzaje, przesłanki ochrony, prawo z rejestracji oznaczenia geograficznego).	W1, U1, K2
9.	Prawo autorskie: przedmiot prawa autorskiego (możliwość ochrony prawnoautorskiej wyników badań, odkryć, prac zaliczeniowych, prac licencjackich, prac magisterskich); podmiot prawa autorskiego (kiedy uczelnia nabywa prawa autorskie do utworów stworzonych przez studentów, utwory pracownicze); treść prawa autorskiego - autorskie prawa osobiste i majątkowe, naruszenie autorskich praw osobistych - plagiat, dozwolony użytek ze szczególnym uwzględnieniem form dozwolonego użytku w procesach kształcenia; umowy w prawie autorskim, w szczególności umowy licencyjne.	W1, U1, K1, K2
10.	Pojęcie czynu nieuczciwej konkurencji; ochrona tajemnicy przedsiębiorstwa.	W1, U1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia kursu jest napisanie na ocenę pozytywną testu zaliczeniowego (test jednokrotnego wyboru).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Intellectual property and ethics in biosciences
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.120.5cb58903eceff.22</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Filozofia</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0223Filozofia i etyka</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 20, wykład: 10</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest wprowadzenie podstawowych pojęć, zasad i narzędzi związanych z ochroną własności intelektualnej, w szczególności wynalazków w dziedzinie biotechnologii. Kurs porusza również zagadnienia dotyczące etycznych i filozoficznych podstaw własności intelektualnej, a także znaczenia aspektów etycznych w procesie ochrony własności intelektualnej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej	BMK_K1_W14	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	uczestniczyć w debacie naukowej posługując się fachową terminologią z zakresu biologii i biotechnologii oraz wykazując krytycyzm i umiejętność bronięcia swojego stanowiska	BMK_K1_U07	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzegania zasad etosu zawodowego ze świadomością znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach swoim i innych osób	BMK_K1_K02	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	20	
wykład	10	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>1) Wprowadzenie do własności intelektualnej</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historia i podstawowe pojęcia własności intelektualnej - Koncepcje własności intelektualnej - Etyczne i filozoficzne podstawy własności intelektualnej - Ważne przypadki patentów (np. "pig-patent case") <p>2) Dziedziny własności intelektualnej</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prawa autorskie - Patenty - Znaki towarowe <p>3) Przypadki własności intelektualnej</p> <ul style="list-style-type: none"> - np. Diamond vs. Chakrabarty <p>4) Wprowadzenie do zarządzania własnością intelektualną</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ekonomiczna wycena własności intelektualnej w naukach biologicznych - Strategie własności intelektualnej w gospodarce opartej na wiedzy - Własność intelektualna w metodach biznesowych ("Bilski case") - Własność intelektualna w biotechnologii, przemyśle farmaceutycznym i chemicznym <p>5) Praktyka, przykłady i inne</p> <ul style="list-style-type: none"> - Własność intelektualna w uniwersytecie vs. Własność intelektualna w biznesie - "Open source" i "open access" - Metody poszukiwania istniejących znaków towarowych i patentów - Ochrona własności intelektualnej - Patentowanie a badania naukowe w dziedzinie biotechnologii - Włączenie aspektów etycznych w proces ochrony własności intelektualnej 	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium i wykład online, metody e-learningowe, analiza przypadków, dyskusja, seminarium, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	obecność na zajęciach i przygotowanie prezentacji
wykład		obecność

Wymagania wstępne i dodatkowe

Dobra znajomość języka angielskiego



Biochemia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.140.5ca756968b7e0.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi działami biochemii: chemiczną budową i właściwościami biocząsteczek, enzymologią, metabolizmem oraz przekazywaniem informacji genetycznej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	właściwości fizykochemiczne głównych klas związków biologicznych: węglowodanów, peptydów i białek, nukleotydów i kwasów nukleinowych, lipidów	BMK_K1_W02, BMK_K1_W09	egzamin pisemny

W2	funkcjonowanie enzymów, ich podstawowe właściwości strukturalne i kinetyczne	BMK_K1_W02, BMK_K1_W09	egzamin pisemny
W3	główne procesy metaboliczne zachodzące w komórkach oraz zasady ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmu	BMK_K1_W02	egzamin pisemny
W4	podstawowe zagadnienia genetyki molekularnej, procesy przepływu informacji genetycznej i ich regulacja	BMK_K1_W02	egzamin pisemny
W5	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biochemicznym	BMK_K1_W13	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzić pomiar podstawowych wielkości fizycznych analizowanych substancji	BMK_K1_U05	zaliczenie na ocenę
U2	zastosować podstawowe elementy statystyki i teorii błędów do analizy danych eksperymentalnych	BMK_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U3	prawidłowo dokumentować i prezentować wyniki oznaczeń oraz przedstawiać ich interpretację	BMK_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U4	precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu rozumienia problematyki biochemicznej	BMK_K1_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	udziału w pracach zespołowych w realizacji zagadnień zawartych w programie	BMK_K1_K01	zaliczenie na ocenę
K2	poszanowania pracy członków zespołu oraz własnej i brania odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy	BMK_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	60	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	15	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
przygotowanie do egzaminu	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 170	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: (I) Molekularne składniki komórki: chemia jako podstawa zjawisk biologicznych; termodynamika układów biologicznych; woda, pH i równowagi jonowe; izomeria optyczna związków organicznych; węglowodany; aminokwasy, peptydy i białka; nukleotydy i kwasy nukleinowe; lipidy i błony biologiczne. (II) Enzymologia: kinetyka enzymatyczna; mechanizmy działania enzymów; regulacja aktywności enzymów. (III) Metabolizm i jego regulacja: glikoliza; cykl kwasów trikarboksylowych; transport elektronów i fosforylacja oksydacyjna; fotosynteza; glukoneogeneza; metabolizm glikogenu i szlak fosfopentoz; katabolizm kwasów tłuszczowych; biosynteza lipidów; pozyskiwanie azotu i metabolizm aminokwasów; synteza i degradacja nukleotydów. (IV) Przenoszenie informacji: replikacja DNA; transkrypcja i regulacja ekspresji genów; synteza białek.	W1, W2, W3, W4
2.	Ćwiczenia laboratoryjne: (I) Właściwości chemiczne i analiza ilościowa głównych klas związków biologicznych: (a) aminokwasy i białka, (b) sacharydy, (c) kwasy nukleinowe, wybrane metabolity płynów ustrojowych. (II) Aktywność biologiczna białek - kataliza enzymatyczna, wiązanie innych biomolekuł: (a) wyznaczenie parametrów kinetycznych reakcji enzymatycznej; (b) proteinazy, (c) oddziaływanie białko-ligand - chemiczna identyfikacja reszt aminokwasowych istotnych dla aktywności biologicznej białka. (III) Metody izolacji i charakterystyki molekularnej wybranych związków biologicznie aktywnych: (a) oczyszczanie białek, (b) wyznaczenie masy cząsteczkowej i punktu izoelektrycznego białka, (c) chromatograficzne i elektroforetyczne metody analizy związków biologicznie aktywnych.	W1, W2, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin pisemny zawiera część o charakterze zamkniętego testu wyboru (30 pytań) oraz część otwartą - zestaw 10 pytań, wymagających krótkich odpowiedzi (np. wyjaśnienia podstawowego pojęcia lub przedstawienia ważnego wzoru chemicznego). Za każdą prawidłową odpowiedź student otrzymuje 1 punkt. Dla zaliczenia egzaminu student powinien uzyskać co najmniej 20 punktów.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Wymagane jest uczestnictwo w minimum 90% zajęć. Do oceny z ćwiczeń wlicza się; (1) z wagą 80% - średnią z trzech kolokwium, kończących każdy z bloków ćwiczeniowych, oraz (2) z wagą 20% - średnią z ocen indywidualnych ćwiczeń, wystawionych na podstawie kolokwium cząstkowych sprawdzających przygotowanie do ćwiczeń, oceny aktywności i współpracy grupowej studentów przy realizacji ćwiczeń oraz oceny sprawozdania z ćwiczeń.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na ćwiczeniach i wykładach obowiązkowa



Podstawy fizyki: elektromagnetyzm i optyka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.140.5cac67be5b575.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna podstawowe prawa fizyki w zakresie elektromagnetyzmu i optyki	BMK_K1_W07	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	student zna podstawowy aparat matematyczny do opisu zjawisk fizycznych	BMK_K1_W06, BMK_K1_W07	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	student posiada zdolność do stosowania wiedzy z tej dziedziny fizyki w zagadnieniach i metodach eksperymentalnych biofizyki. Student potrafi dokonać analizy, rozwiązać rachunkowo (lub numerycznie) zadania na poziomie podstaw fizyki	BMK_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U2	rozpoznać i opisać elementarne zjawiska fizyczne w zagadnieniach o różnym stopniu złożoności i potrafi zdefiniować wymagane do opisu wielkości fizyczne	BMK_K1_U02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student samodzielnie i krytycznie zdobywa wiedzę (wyszukuje informacje) z różnych źródeł	BMK_K1_K04	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
K2	student formułuje opinie na podstawie rzetelnych przesłanek i faktów	BMK_K1_K02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
K3	pracować samodzielnie oraz współpracować w zespole, używać argumentacji naukowej	BMK_K1_K01	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
K4	student rozumie potrzebę zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu przede wszystkim mających odniesienie do nauk przyrodniczych oraz akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy	BMK_K1_K02	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elektrostatyka – pole ładunków punktowych i ich układów. Klasyczna teoria pola – metody matematyczne w zastosowaniu do pól potencjalnych. Prawo Gaussa i prawo Coulomba. Powierzchnie ekwipotencjalne. Dipol elektryczny i materiały dielektryczne w polu elektrostatycznym. Wiązania jonowe, wodorowe i van der Waalsa. Gęstość powierzchniowa ładunku. Pojemność elektryczna – kondensatory. Energia pola elektrostatycznego.	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3, K4

2.	Prąd elektryczny: przewodnictwo w metalach, cieczach i gazach. Obwody prądu elektrycznego: natężenie i gęstość prądu elektrycznego, siła elektromotoryczna, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa.	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3, K4
3.	Efekty magnetyczne prądu: prawo Ampère'a, prawo Biota-Savarta. Siła Lorentza. Pętla z prądem w polu magnetycznym. Moment magnetyczny. Solenoid. Indukcja elektromagnetyczna: prawo Faradaya. Silniki i prądnice. Obwody RLC prądu przemiennego. Rezonans w obwodach RLC.	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3, K4
4.	Prawa Maxwella – klasyczne równanie falowe – fale elektromagnetyczne. Wielkości fizyczne charakteryzujące fale e-m. Energia i pęd promieniowania e-m. Wektor Poyntinga.	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3, K4
5.	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią – opis klasyczny w ośrodkach izotropowych. Propagacja światła w ośrodku jednorodnym. Polaryzowalność ośrodka – związek charakterystyki elektrycznej ośrodka i jego własności optycznych. Dyspersja normalna i anomalna – model Lorentza – zespolony współczynnik załamania. Prędkość fazowa i grupowa. Przechodzenie światła przez granicę ośrodków dielektrycznych – wzory Fresnela – prawa Snella.	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3, K4
6.	Polaryzacja światła stany polaryzacji, kąt Brewstera, całkowite wewnętrzne odbicie, polaryzatory krystaliczne. Rozpraszanie światła (Rayleigha, Thomsona). Ośrodki anizotropowe – dwójłomność naturalna i wymuszona. Symetria kryształów a ich własności optyczne.	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3, K4
7.	Interferencja światła – doświadczenie Younga. Prążki interferencyjne jednakowego nachylenia, jednakowej grubości. Interferometry – interferencja dwu- i wielowiązkowa (Michelsona, Fabry'ego-Perota, Jamina). Siatka dyfrakcyjna. Dyfrakcja Fraunhofera i Fresnela. Dyfrakcja na krawędzi, szczelinie, drucie, otworze okrągłym i przesłonie. Strefy Fresnela. Zdolność rozdzielcza. Diagram strzałkowy – spirala Cornu. Zasada Babinet'a.	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3, K4
8.	Optyka geometryczna – zasada Fermata a prawa odbicia i załamania. Zwierciadła i soczewki sferyczne. Konstrukcja obrazu w soczewkach grubych i cienkich. Wzory soczewkowe. Wady soczewek sferycznych. Optyka geometryczna – przyrządy optyczne (lupa, mikroskop, lunety).	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Opanowanie materiału wyłożonego podczas wykładu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na ćwiczeniach. Aktywność podczas ćwiczeń. Pozytywna ocena kolokwium.

Programowanie w Pythonie
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.140.5cac67bdbe183.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z językiem programowania Python (v3), technikami programowania obiektowego oraz wybranymi modułami standardowej biblioteki programistycznej tego języka.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe typy danych i konstrukcje syntaktyczne języka programowania Python.	BMK_K1_W03, BMK_K1_W05	zaliczenie

W2	terminologię używaną przy tworzeniu i uruchamianiu programów komputerowych.	BMK_K1_W03, BMK_K1_W05	zaliczenie
W3	techniki programowania obiektowego i funkcyjnego wspierane przez interpreter języka programowania Python.	BMK_K1_W03, BMK_K1_W05	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	skonfigurować na własne potrzeby minimalistyczne środowisko programistyczne obejmujące terminal i edytor tekstu.	BMK_K1_U03, BMK_K1_U09, BMK_K1_U11, BMK_K1_U12	zaliczenie na ocenę
U2	napisać kod źródłowy prostego programu i go uruchomić.	BMK_K1_U03, BMK_K1_U09, BMK_K1_U11, BMK_K1_U12	zaliczenie na ocenę
U3	poprawnie diagnozować i usuwać błędy zgłaszane przez interpreter przy uruchamianiu programu.	BMK_K1_U03, BMK_K1_U09, BMK_K1_U11, BMK_K1_U12	zaliczenie na ocenę
U4	tworzyć programy komputerowe wykorzystujące wybrane moduły standardowej biblioteki programistycznej Pythona.	BMK_K1_U03, BMK_K1_U09, BMK_K1_U11, BMK_K1_U12	zaliczenie na ocenę
U5	wyszukiwać rozwiązania typowych problemów programistycznych, porozumiewać się z innymi programistami Pythona w celu rozwiązywania takich problemów.	BMK_K1_U03, BMK_K1_U09, BMK_K1_U11, BMK_K1_U12	zaliczenie na ocenę
U6	wykorzystywać wybrane niestandardowe biblioteki i moduły języka programowania Python rozwijane na potrzeby zastosowań specjalistycznych.	BMK_K1_U03, BMK_K1_U09, BMK_K1_U11, BMK_K1_U12	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją zadanego projektu programistycznego.	BMK_K1_K01	zaliczenie
K2	systematycznego rozwijania swojej wiedzy i umiejętności z zakresu programowania w Pythonie oraz zaawansowanych technologii informatycznych	BMK_K1_K04, BMK_K1_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konwersatorium	15
ćwiczenia	30
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5
przygotowanie do ćwiczeń	25
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do programowania w Pythonie.	W2, U1, U2
2.	Podstawowe typy danych i konstrukcje syntaktyczne Pythona.	W1, U2, K1
3.	Diagnostowanie i usuwanie błędów zgłaszanych przy uruchamianiu programu w Pythonie.	W1, W2, U2, U3, K1
4.	Techniki programowania obiektowego i funkcyjnego wspierane przez interpreter Pythona.	W1, W2, W3, U2, U3, U4, U5, K1
5.	Przegląd modułów standardowej biblioteki programistycznej Pythona.	W1, W2, W3, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	aktywny udział w większości zajęć, pozytywny wynik testu pojedynczego wyboru z zagadnień omawianych na konwersatoriach i ćwiczeniach
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywny udział w zajęciach, rozwiązania zadań programistycznych, dwa testy praktyczne obejmujące zadania programistyczne

I Pracownia fizyczna MS
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.140.5cac67be5d914.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Celem zajęć laboratoryjnych jest nabycie przez studenta umiejętności planowania i prowadzenia prostych eksperymentów. Student kształci sprawność eksperymentalną, uczy się prowadzenia obserwacji przebiegu eksperymentu, zaznajamia się z podstawowymi metodami pomiarowymi oraz zdobywa umiejętności oceny błędów pomiarowych. Wykonywane doświadczenia uczą samodzielnego rozwiązywania problemów i umiejętnego organizowania czasu pracy, wyciągania wniosków z uzyskanych danych pomiarowych i formułowania ich w postaci pisemnych sprawozdań. Ćwiczenia dla studentów przydzielane są z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem. Sstudent ma możliwość wykonywania ćwiczeń, które są wymienione w polu "Treści programowe". Szczegółowe informacje dot. regulaminu I Pracowni Fizycznej, zasad BHP oraz informacje organizacyjne umieszczone są na stronie www pracowni http://www.1pf.if.uj.edu.pl/.</p>
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe zjawiska i procesy fizyczne	BMK_K1_W07	raport
W2	potrzebę stosowania metod statystycznych i narzędzi informatycznych w celu opisu doświadczeń fizycznych	BMK_K1_W03	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrzebę stosowania metod statystycznych i narzędzi informatycznych w celu opisu doświadczeń fizycznych	BMK_K1_U01	raport
U2	samodzielnie zaplanować i wykonać proste doświadczenia fizyczne oraz obsługiwać proste urządzenia pomiarowe	BMK_K1_U08	raport
U3	przygotować raport z przeprowadzonego doświadczenia, wykonać analizę niepewności pomiarowych, zaprezentować wyniki w postaci wykresów, zastosować metodę regresji liniowej	BMK_K1_U01, BMK_K1_U02, BMK_K1_U09	raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazywania dbałości o wysoką jakość wykonywanych zadań i ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność ich wykonywania	BMK_K1_K01, BMK_K1_K02, BMK_K1_K03	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Cechowanie termopary i termistora.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
2.	Wyznaczanie ciepła topnienia lodu	W1, W2, U1, U2, U3, K1
3.	Pomiar współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa	W1, W2, U1, U2, U3, K1
4.	Wyznaczanie pojemności kondensatora i zgromadzonego na nim ładunku metodą rozładowania	W1, W2, U1, U2, U3, K1

5.	Badanie skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła w wodnych roztworach sacharozy za pomocą polarymetru Laurent'a	W1, W2, U1, U2, U3, K1
6.	Badanie widm emisyjnych za pomocą spektroskopu pryzmatycznego	W1, W2, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport	Przed przystąpieniem do każdego ćwiczenia student musi zdać krótkie pisemne kolokwium. Po ćwiczeniu student przygotowuje raport. Warunkiem koniecznym zaliczenia jest wykonanie sześciu ćwiczeń, przygotowanie z nich sprawozdań oraz uzyskanie średniej z ocen cząstkowych większej niż 3.0. Poszczególne sprawozdania oceniane są w skali 2.0 – 5.0.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Przed wykonaniem każdego ćwiczenia student musi zapoznać się instrukcją wykonywania ćwiczenia i opanować niezbędne wiadomości teoretyczne, według wytycznych podanych na I Pracowni Fizycznej.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Mikrobiologia dla kierunku biofizyka Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.140.5cac67be641f6.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy z zakresu klasyfikacji, fizjologii i patogenności mikroorganizmów.
C2	Zapoznanie studenta z podstawowymi metodami badawczymi stosowanymi w pracy z mikroorganizmami.
C3	Przygotowanie studenta do pracy w warunkach jałowych, w laboratorium mikrobiologicznym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna metody badania układów komórkowych na przykładzie budowy i funkcjonowania komórek prokariotycznych	BMK_K1_W08	zaliczenie pisemne
W2	student rozumie problemy nauk o życiu (poziom ogólny) i ich kontekst w życiu społecznym i gospodarczym	BMK_K1_W04	zaliczenie pisemne
W3	student rozumie podstawy funkcjonowania układów i systemów biologicznych na różnych poziomach organizacji	BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne
W4	student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratoriach badawczych	BMK_K1_W13	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student ma doświadczenie w pracy w laboratorium biochemicznym/mikrobiologicznym oraz doświadczenie w posługiwaniu się typowym sprzętem laboratoryjnym	BMK_K1_U08	zaliczenie na ocenę
U2	pracować indywidualnie oraz terminowo wykonywać wyznaczone zadania	BMK_K1_U12	zaliczenie na ocenę
U3	zinterpretować wyniki swoich badań	BMK_K1_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	terminowo wykonywać zaplanowane zadania i rozumie tego konieczność	BMK_K1_K01	zaliczenie na ocenę
K2	student jest gotowy do realizowania zadania przydzielonego w zespole	BMK_K1_K01	zaliczenie na ocenę
K3	student wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i za tworzenie warunków bezpiecznej pracy	BMK_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie do egzaminu	25	
przygotowanie raportu	12	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 48	ECTS 1.9

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: Budowa i funkcje struktur komórki prokariotycznej. Molekularne kryteria klasyfikacji mikroorganizmów, systematyka bakterii. Charakterystyka wybranych grup mikroorganizmów prokariotycznych. Wymagania odżywcze i typy procesów metabolicznych. Wzrost i rozmnażanie bakterii. Struktura genomu bakterii, plazmidy i ekspresja informacji genetycznej. Budowa i namnażanie wirusów, bakteriofagi. Genetyczne podłoże zmienności mikroorganizmów - mutacje, rekombinacje i przenoszenie materiału genetycznego u bakterii. Zastosowanie drobnoustrojów w biotechnologii, oczyszczanie środowiska, elementy inżynierii genetycznej. Molekularne mechanizmy działania antybiotyków i modele odporności bakterii na antybiotyki. Wpływ czynników środowiska na drobnoustroje. Naturalne środowiska bytowania bakterii. Rola bakterii w kształtowaniu biosfery. Wzajemne oddziaływanie między drobnoustrojami a innymi organizmami, patogenność drobnoustrojów, elementy immunologii infekcyjnej.	W1, W2, W3, W4
2.	Ćwiczenia: Sterylizacja, dezynfekcja, praca w warunkach jałowych. Metody barwienia bakterii i poszczególnych struktur komórek. Podłoża bakteriologiczne, posiew bakterii na podłoża płynne i stałe. Typy wzrostu bakterii na podłożach płynnych i morfologia kolonii bakteryjnych. Izolacja i uzyskiwanie czystych kultur bakterii. Metody hodowli i przechowywania drobnoustrojów. Oznaczanie liczby bakterii w zawiesinie komórek. Obliczanie czasu wzrostu generacji bakterii w hodowli stacjonarnej. Wykrywanie produktów metabolizmu bakterii, enzymów i toksyn bakteryjnych. Cykl badania diagnostycznego, techniki molekularne stosowane w identyfikacji drobnoustrojów, testy serologiczne. Oznaczanie oporności drobnoustrojów na antybiotyki. Naturalna mikroflora organizmu. Mikrobiologia środowisk specjalnych: powietrza, wody, mleka. Wpływ środków antyseptycznych, jonów metali i promieniowania UV na bakterie. Wykrywanie substancji mutagennych. Grzyby.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Egzamin pisemny po uzyskaniu zaliczenia na ocenę ćwiczeń laboratoryjnych i seminarium.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest: obecność na zajęciach, wykonanie ćwiczeń praktycznych, ze złożeniem pisemnego sprawozdania, zaliczenie sprawdzianów cząstkowych, przygotowanie i przedstawienie prezentacji.

Między fizyką a biologią

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.140.5cb879bf9037c.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się ze zagadnieniami współczesnej biofizyki oraz najnowszymi wynikami na przykładzie badań prowadzonych na WBBiB
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	przykładowe zagadnienia biofizyki, metodologię i podejście do rozwiązywania problemów	BMK_K1_W01, BMK_K1_W04, BMK_K1_W08, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne
W2	rozpoznaje biofizykę jako samodzielną dyscyplinę w obrębie nauk przyrodniczych, jej przedmiot, zakres, metodologię; rozumie, że biofizyka jest nauką multidyscyplinarną	BMK_K1_W01, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Czym zajmuje się biofizyka? Obciążenie wnętrza organizmu. Fototoksyczność u ludzi i sposoby jej przeciwdziałania. Zastosowania najnowszych technik mikroskopii optycznej w badaniach biologicznych. Wzrost nowotworów in vivo. Tlen życiodajny zabójca. Molekularne mechanizmy powstawania zaćmy. Dlaczego dieta bogata w kolorowe warzywa i owoce może chronić przed utratą wzroku. Światło słoneczne - dobrodziejstwa i zagrożenie. Stres oksydacyjny. Mikroskopia bliskich oddziaływań. Neuroestetyka. Skóra - czy tylko bariera.	W1, W2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Należy uzyskać powyżej 60% maksymalnej punktacji



Biologia nowotworów-aspekty biofizyczne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.140.5cac67be60696.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zdobycie wiedzy z zakresu biologii i fizjologii nowotworów, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów biofizycznych badania, diagnozowania i leczenia nowotworów
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna i rozumie zagadnienia związane z powstawaniem nowotworów, ich etiologią, cechy nowotworów, etapy rozwoju choroby nowotworowej	BMK_K1_W01, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne

W2	zna podstawowe mechanizmy fizjologiczne i molekularne ważne w rozwoju i leczeniu nowotworów	BMK_K1_W11, BMK_K1_W12	zaliczenie pisemne
W3	zna i rozumie techniki obrazowania oraz obrazowania funkcjonalnego oraz zna ich zastosowania medyczne w diagnostyce	BMK_K1_W01, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi przeczytać ze zrozumieniem dowolną publikację naukową z zakresu nowotworów w języku polskim i angielskim oraz dokonać krytycznego przeglądu literatury pod kątem wybranego zagadnienia	BMK_K1_U06, BMK_K1_U11	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	popularyzowania specjalistycznej wiedzy dotyczącej chorób nowotworowych oraz zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu	BMK_K1_K04	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	20	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Czym jest nowotwór, epidemiologia nowotworów, czynniki genetyczne rozwoju nowotworów, karcynogeneza, angiogeneza, przerzutowanie, hipoksja, komórki macierzyste w nowotworzeniu, heterogenność guza nowotworowego, rola transporterów	W1, W2, U1, K1
2.	diagnostyka i obrazowanie nowotworów, kliniczne metody leczenia nowotworów, eksperymentalne podejścia do leczenia nowotworów	W2, W3, K1
3.	eksperymentalne modele nowotworów, badania czerniaków	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, analiza przypadków, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Aby uzyskać zaliczenie należy osiągnąć 60% maksymalnej ilości punktów



Milestones in medical biotechnology

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1140.5cb588ffae3bd.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 3, Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zaznajomienie z najnowszymi odkryciami biotechnologii medycznej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Najnowsze trendy i osiągnięcia w biotechnologii medycznej	BMK_K1_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	Oceń wagę odkryć nowoczesnej biologii i ich możliwe zastosowanie	BMK_K1_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Przedstawienia najnowszych osiągnięć z dziedziny biologii w sposób zrozumiały dla laika	BMK_K1_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
analiza problemu	20	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Co koduje kod genetyczny czyli od genu do białka (i z powrotem)</p> <p>Od bakterii do apteki: skąd się bierze insulina a skąd hormon wzrostu</p> <p>Terapia genowa: co się udało i dlaczego nie wszystko</p> <p>Angiogeneza: za mało - źle, za dużo - jeszcze gorzej</p> <p>Od zrozumienia mechanizmów molekularnych do zaprojektowania leku: dlaczego niektóre nowotwory stały się mniej groźne</p> <p>Co stanowi o wyjątkowości komórek macierzystych</p> <p>Przeszczepianie szpiku: dlaczego to działa</p> <p>Reprogramowanie komórek czyli jak je odmłodzić i po co</p> <p>Od powodzi danych do rzeczywistej wiedzy: analizy wielkoskalowe</p> <p>Anonimowi bohaterowie: inżynierowie genetyczni i ich transgeniczne zwierzęta</p> <p>Czego mogą nas nauczyć tęcze myszy czyli od uśredniania do komórkowego indywidualizmu</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, burza mózgów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Test pojedynczego wyboru sprawdzający umiejętność interpretacji wyników doświadczeń. Student musi uzyskać 60% punktów aby zaliczyć kurs.



Bioinformatyka 1 – kurs mały
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.140.5cac67be89c02.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 20, wykład: 10	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu bioinformatyki, a w szczególności z technikami analizy sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych oraz sposobami przeszukiwania biologicznych i literaturowych baz danych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe techniki bioinformatycznej analizy sekwencji i struktury białek i kwasów nukleinowych.	BMK_K1_W03, BMK_K1_W09	zaliczenie na ocenę

W2	terminologię wykorzystywaną w prowadzeniu badań metodami bioinformatycznymi (w szczególności: homologia (ortologia, paralogia), homoplazja, dopasowanie sekwencji, heurystyka, ontologia).	BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystywać podstawowe funkcje specjalistycznego oprogramowania bioinformatycznego wykorzystywanego do porównywania i edycji sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych	BMK_K1_U04, BMK_K1_U07	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	samodzielnie analizować dane udostępniane w biologicznych i literaturowych bazach danych.	BMK_K1_U06, BMK_K1_U09	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją projektów obejmujących bioinformatyczną analizę danych.	BMK_K1_K01, BMK_K1_K02	zaliczenie
K2	samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy w zakresie bioinformatyki i nauk o życiu.	BMK_K1_K04, BMK_K1_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	20	
wykład	10	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Możliwości i przykładowe zastosowania podstawowych systemów bioinformatycznych i biologicznych baz danych (NCBI Entrez, RCSB PDB, Uniprot, Expasy, PROSITE i PRINTS, Gene Ontology).	W1, U2, K1, K2

2.	Techniki ilościowego porównywania sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych: algorytmy programowania dynamicznego i heurystyczne (BLAST, FASTA, Clustal), macierze punktacji różnicą logarymiczną (PAM, BLOSUM).	W1, W2, U1, K1, K2
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

zajęcia w trybie zdalnym, rozwiązywanie zadań, konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Na punktowy wynik zaliczenia ćwiczeń składają się oceny za aktywny udział w zajęciach, rozwiązywanie indywidualnie lub zespołowo zadań problemowych w trakcie ćwiczeń, przygotowywanie i prezentowanie rozwiązań zadań domowych oraz wyniki testów próbnego i praktycznego rozwiązywania zadań indywidualnie na koniec kursu. Aby zaliczyć ćwiczenia należy zdobyć 50% maksymalnej liczby punktów. Ocena punktowa z ćwiczeń jest uwzględniana przy wyznaczeniu oceny końcowej z kursu.
wykład	zaliczenie na ocenę	Ocena z wykładu jest końcową oceną z całego kursu. Na ocenę za wykład składa się wynik testu pojedynczego wyboru z pytaniami dotyczącymi teoretycznych aspektów zagadnień omawianych na wykładach i ćwiczeniach oraz wynik zaliczenia ćwiczeń. Szczegółowe warunki zaliczenia (w tym: skala ocen) podawane są na pierwszym wykładzie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wykłady są prowadzone zdalnie i synchronicznie z wykorzystaniem platformy Teams. Ćwiczenia są prowadzone w całości stacjonarnie.

Bioinformatyka 1

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.140.5cb879be2bc16.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 40, wykład: 20</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu bioinformatyki, a w szczególności z technikami analizy sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych oraz sposobami przeszukiwania biologicznych i literaturowych baz danych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe techniki bioinformatycznej analizy sekwencji i struktury biopolimerów (dopasowanie sekwencji, edycja dopasowań, molekularna analiza filogenetyczna)	BMK_K1_W02, BMK_K1_W03, BMK_K1_W10, BMK_K1_W11	zaliczenie na ocenę
W2	terminologię wykorzystywaną w prowadzeniu badań metodami bioinformatycznymi (w szczególności: homologia (ortologia, paralogia), homoplazja, dopasowanie sekwencji, heurystyka, ontologia)	BMK_K1_W10, BMK_K1_W11	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystywać podstawowe funkcje specjalistycznego oprogramowania bioinformatycznego wykorzystywanego do porównywania i edycji sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych oraz odtwarzania ewolucji molekularnej sekwencji biopolimerów metodami molekularnej analizy filogenetycznej	BMK_K1_U04, BMK_K1_U09	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	samodzielnie analizować dane udostępniane w biologicznych i literaturowych bazach danych	BMK_K1_U09	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją projektów obejmujących bioinformatyczną analizę danych	BMK_K1_K01, BMK_K1_K04	zaliczenie
K2	samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy w zakresie bioinformatyki i nauk o życiu	BMK_K1_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	40	
wykład	20	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Możliwości i przykładowe zastosowania podstawowych systemów bioinformatycznych i biologicznych baz danych (NCBI Entrez, RCSB PDB, Uniprot, Expasy, PROSITE i PRINTS, Gene Ontology)	W2, U2, K1, K2
2.	Techniki ilościowego porównywania sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych: algorytmy programowania dynamicznego i heurystyczne (BLAST, FASTA, Clustal), macierze punktacji różnicą logarytmiczną (PAM, BLOSUM).	W1, W2, U1, K1, K2
3.	Podstawowe metody molekularnej analizy filogenetycznej (modele ewolucji molekularnej, metody odległościowe i optymalizacyjne wyznaczania drzew filogenetycznych)	W1, W2, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Na ocenę ćwiczeń składa się ocena za aktywny udział w zajęciach, rozwiązywanie indywidualnie lub zespołowo zadań problemowych w trakcie ćwiczeń, przygotowywanie i prezentowanie rozwiązań zadań domowych oraz wyniki testów próbnego i praktycznego rozwiązywanych indywidualnie na koniec kursu. Aby zaliczyć ćwiczenia należy zdobyć 50% maksymalnej liczby punktów. Ocena punktowa z ćwiczeń jest uwzględniana przy wyznaczeniu oceny końcowej z kursu.
wykład	zaliczenie na ocenę	Ocena z wykładu jest oceną końcową z całego kursu. Na ocenę za wykład składa się ocena z testu pojedynczego wyboru z pytaniami dotyczącymi zagadnień omawianych na wykładach oraz ocena za ćwiczenia. Szczegółowe warunki zaliczenia (w tym: skala ocen) podawane są na pierwszym wykładzie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnik kursu powinien mieć podstawową wiedzę dotyczącą budowy komórki, białek i kwasów nukleinowych, znać strukturę chemiczną aminokwasów i nukleotydów oraz umieć opisywać strukturę przestrzenną białek. Uczestnik kursu powinien również biegle posługiwać się komputerem. Wykłady w ramach kursu prowadzone są zdalnie i synchronicznie z wykorzystaniem platformy Teams. Ćwiczenia prowadzone są w całości stacjonarnie.

Mikroskopia fluorescencyjna i konfokalna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1140.620f742b06ccc.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 3, Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20, ćwiczenia: 25</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Student zna podstawowe informacje dotyczące różnych technik mikroskopii optycznej, ze szczególnym uwzględnieniem technik mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej, a także zasady prawidłowej rejestracji obrazów mikroskopowych i wykorzystania mikroskopu jako wszechstronnego narzędzia badawczego, używanego do badania struktury i funkcji komórek roślinnych i zwierzęcych, w tym do badania subkomórkowej lokalizacji cząsteczek różnych typów oraz do badania dynamiki białek w komórkach. Student zna teoretyczne podstawy oraz pozyskał praktyczne umiejętności laboratoryjne potrzebne do posługiwania się najnowszymi osiągnięciami technik mikroskopowych.</p>
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	potrafi wyjaśnić zasadę działania mikroskopu optycznego (w tym mikroskopu z kontrastem fazowym, z kontrastem interferencyjnym Nomarskiego, mikroskopii ciemnego pola, mikroskopii fluorescencyjnej szerokiego pola) dla prostych przypadków.	BMK_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W2	umie określić rolę kluczowych elementów leżących w drodze optycznej i wyjaśnić zasadę działania fluorescencyjnej mikroskopii szerokiego pola oraz skaningowej mikroskopii konfokalnej.	BMK_K1_W07, BMK_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W3	posiada podstawowe informacje na temat powszechnie używanych znaczników i sond fluorescencyjnych, oraz białek fluorescencyjnych używanych w badaniach komórek zwierzęcych i roślinnych z wykorzystaniem wybranych metod mikroskopii fluorescencyjnej	BMK_K1_W08, BMK_K1_W09	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W4	rozumie możliwości, ale i ograniczenia współczesnych metod mikroskopowych (FRAP, FLIP, FCS, FRET i in.) w badaniach struktury i funkcji komórki (fototoksyczność, ograniczona rozdzielczość przestrzenna i czasowa itp.) i potrafi zaproponować ich właściwe wykorzystanie w rozwiązaniu różnych problemów doświadczalnych.	BMK_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	umie dobierać optymalne warunki pomiaru, w tym rozmiary voksela dla rejestrowania obrazu trójwymiarowego w fluorescencyjnej mikroskopii konfokalnej.	BMK_K1_U08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	potrafi przeprowadzić prawidłowo obserwację żywych komórek przy optymalnych ustawieniach dla rejestrowania serii zdjęć poklatkowych w mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej.	BMK_K1_U08	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U3	potrafi wykorzystać na podstawowym poziomie mikroskop konfokalny do określenia danych liczbowych badanego układu wewnątrzkomórkowego (FRAP, FLIP, FCS, FLIM i in.)	BMK_K1_U05, BMK_K1_U08	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi współdziałać w grupie ćwiczeniowej. Wykonuje sprawnie przydzielone zadania dążąc do wyznaczonego celu.	BMK_K1_K01	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	20
ćwiczenia	25
przygotowanie do ćwiczeń	25

zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 105	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe wiadomości o detekcji składników i przemian komórkowych metodami optycznymi ze szczególnym uwzględnieniem metod fluorescencyjnych. Podstawy optyki związane z tworzeniem obrazu w mikroskopie. Podstawowe informacje dotyczące mikroskopii szerokiego pola (transmisyjnej i fluorescencyjnej), bezpieczna obsługa i zasada działania mikroskopu, metody uzyskiwania kontrastu.	W1, W2, U1, K1
2.	Badanie struktury i funkcji nienaruszonych komórek in vitro różnymi metodami mikroskopowymi, z użyciem niskocząsteczkowych i białkowych sond fluorescencyjnych. Budowa i działanie mikroskopu fluorescencyjnego, teoretyczne i praktyczne podstawy rejestracji optymalnego obrazu za pomocą kamery cyfrowej (CCD, emCCD, sCMOS). Zasady pracy z żywymi komórkami, dekonwolucja.	W2, W3, U1, U2, K1
3.	Rejestracja obrazów i tworzenie rekonstrukcji 3D i obserwacja żywych komórek i organelli (serie obrazów w czasie) za pomocą mikroskopu konfokalnego. Zalety i ograniczenia mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej. Wprowadzenie do prowadzenia obserwacji ilościowych za pomocą mikroskopii.	W2, W3, U1, U2, K1
4.	Detekcja oddziaływań między cząsteczkami (białko-białko, receptor-ligand, DNA-interkalator, etc.) metodami wygaszania fluorescencji, rezonansowego przekazywania energii Förstera, pomiaru czasów trwania fluorescencji. Zastosowania metod FRAP, FLIP, FRET, FLIM, FLIM-FRET, „speckle microscopy”, mikroskopii CARS do badania lokalizacji, dyfuzji, dynamiki i modyfikacji potranslacyjnych białek in situ, w nienaruszonej komórce oraz oddziaływania leków ze składnikami komórek.	W3, W4, U3, K1
5.	Dynamika histonu łącznikowego H1, histonów korowych oraz innych białek jądrowych w żywych komórkach (FRAP). Problematyka fototoksyczności. Analiza krzywych FRAP.	W4, U1, U3, K1
6.	Podstawy zastosowania pomiaru czasu życia fluorescencji za pomocą mikroskopii konfokalnej i stosowanie mikroskopii superrozdzielczej.	W4, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Wymagane 50% punktów na zaliczenie.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	Uzyskanie w sumie 60% punktów ze wszystkich ćwiczeń.

Fluorescence and Confocal Microscopy

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1140.5cb093e500f7c.22</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 3, Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 25, wykład: 20</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Student zna podstawowe informacje dotyczące różnych technik mikroskopii optycznej, ze szczególnym uwzględnieniem technik mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej, a także zasady prawidłowej rejestracji obrazów mikroskopowych i wykorzystania mikroskopu jako wszechstronnego narzędzia badawczego, używanego do badania struktury i funkcji komórek roślinnych i zwierzęcych, w tym do badania subkomórkowej lokalizacji cząsteczek różnych typów oraz do badania dynamiki białek w komórkach. Student zna teoretyczne podstawy oraz pozyskał praktyczne umiejętności laboratoryjne potrzebne do posługiwania się najnowszymi osiągnięciami technik mikroskopowych.</p>
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	potrafi wyjaśnić zasadę działania mikroskopu optycznego (w tym mikroskopu z kontrastem fazowym, z kontrastem interferencyjnym Nomarskiego, mikroskopii ciemnego pola, mikroskopii fluorescencyjnej szerokiego pola) dla prostych przypadków.	BMK_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W2	umie określić rolę kluczowych elementów leżących w drodze optycznej i wyjaśnić zasadę działania fluorescencyjnej mikroskopii szerokiego pola oraz skaningowej mikroskopii konfokalnej.	BMK_K1_W07, BMK_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W3	posiada podstawowe informacje na temat powszechnie używanych znaczników i sond fluorescencyjnych, oraz białek fluorescencyjnych używanych w badaniach komórek zwierzęcych i roślinnych z wykorzystaniem wybranych metod mikroskopii fluorescencyjnej	BMK_K1_W08, BMK_K1_W09	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W4	rozumie możliwości, ale i ograniczenia współczesnych metod mikroskopowych (FRAP, FLIP, FCS, FRET i in.) w badaniach struktury i funkcji komórki (fototoksyczność, ograniczona rozdzielczość przestrzenna i czasowa itp.) i potrafi zaproponować ich właściwe wykorzystanie w rozwiązaniu różnych problemów doświadczalnych.	BMK_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	umie dobierać optymalne warunki pomiaru, w tym rozmiary voksela dla rejestrowania obrazu trójwymiarowego w fluorescencyjnej mikroskopii konfokalnej.	BMK_K1_U08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	potrafi przeprowadzić prawidłowo obserwację żywych komórek przy optymalnych ustawieniach dla rejestrowania serii zdjęć poklatkowych w mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej.	BMK_K1_U08	zaliczenie pisemne, zaliczenie
U3	potrafi wykorzystać na podstawowym poziomie mikroskop konfokalny do określenia danych liczbowych badanego układu wewnątrzkomórkowego (FRAP, FLIP, FCS, FLIM i in.)	BMK_K1_U05, BMK_K1_U08	zaliczenie pisemne, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi współdziałać w grupie ćwiczeniowej. Wykonuje sprawnie przydzielone zadania dążąc do wyznaczonego celu.	BMK_K1_K01	zaliczenie pisemne, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	25
wykład	20
przygotowanie do ćwiczeń	25

zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 105	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe wiadomości o detekcji składników i przemian komórkowych metodami optycznymi ze szczególnym uwzględnieniem metod fluorescencyjnych. Podstawy optyki związane z tworzeniem obrazu w mikroskopie. Podstawowe informacje dotyczące mikroskopii szerokiego pola (transmisyjnej i fluorescencyjnej), bezpieczna obsługa i zasada działania mikroskopu, metody uzyskiwania kontrastu.	W1, W2, U1, K1
2.	Badanie struktury i funkcji nienaruszonych komórek in vitro różnymi metodami mikroskopowymi, z użyciem niskocząsteczkowych i białkowych sond fluorescencyjnych. Budowa i działanie mikroskopu fluorescencyjnego, teoretyczne i praktyczne podstawy rejestracji optymalnego obrazu za pomocą kamery cyfrowej (CCD, emCCD, sCMOS). Zasady pracy z żywymi komórkami, dekonwolucja.	W2, W3, U1, U2, K1
3.	Rejestracja obrazów i tworzenie rekonstrukcji 3D i obserwacja żywych komórek i organelli (serie obrazów w czasie) za pomocą mikroskopu konfokalnego. Zalety i ograniczenia mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej. Wprowadzenie do prowadzenia obserwacji ilościowych za pomocą mikroskopii.	W2, W3, U1, U2, K1
4.	Detekcja oddziaływań między cząsteczkami (białko-białko, receptor-ligand, DNA-interkalator, etc.) metodami wygaszania fluorescencji, rezonansowego przekazywania energii Förstera, pomiaru czasów trwania fluorescencji. Zastosowania metod FRAP, FLIP, FRET, FLIM, FLIM-FRET, „speckle microscopy”, mikroskopii CARS do badania lokalizacji, dyfuzji, dynamiki i modyfikacji potranslacyjnych białek in situ, w nienaruszonej komórce oraz oddziaływania leków ze składnikami komórek.	W3, W4, U3, K1
5.	Dynamika histonu łącznikowego H1, histonów korowych oraz innych białek jądrowych w żywych komórkach (FRAP). Problematyka fototoksyczności. Analiza krzywych FRAP.	W4, U1, U3, K1
6.	Podstawy zastosowania pomiaru czasu życia fluorescencji za pomocą mikroskopii konfokalnej i stosowanie mikroskopii superrozdzielczej.	W4, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	Uzyskanie w sumie 60% punktów ze wszystkich ćwiczeń.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Wymagane 50% punktów na zaliczenie.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biofizyka I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.180.5cac67be6f4a3.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	uzyskanie wiedzy na temat fizycznych podstaw różnorodnych procesów zachodzących w żywych organizmach
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	rozpoznaje biofizykę jako samodzielną dyscyplinę w obrębie nauk przyrodniczych, jej przedmiot, zakres, metodologię; ma szeroką podstawową i zaawansowaną wiedzę z biofizyki; rozumie, że biofizyka jest nauką multidyscyplinarną i zna współczesne kierunki badań biofizycznych	BMK_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	zna metody badania układów komórkowych, w tym podstawowe i zaawansowane techniki mikroskopowe, metody biofizyczne stosowane w badaniu i inżynierii komórki oraz biofizyczne aspekty funkcjonowania komórki;	BMK_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	zna podstawy funkcjonowania układów i systemów biologicznych na różnych poziomach organizacji	BMK_K1_W11	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosuje zasady analizy statystycznej, w tym reguły rachunku niepewności pomiarowych, do opracowania wyników eksperymentalnych	BMK_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi dobrać metody biofizyczne i współczesną aparaturę do badania struktury i dynamiki białeczek i ich układów oraz zastosować je w praktycznych badaniach biofizycznych	BMK_K1_U05	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować w zespole, dostosować własną działalność do realizacji uzgodnionego wspólnie planu; umie terminowo wykonać zaplanowane zadanie i rozumie jego konieczność	BMK_K1_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	14	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	14	
przygotowanie raportu	21	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 129	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykład: Specyficzne właściwości układów biologicznych z punktu widzenia fizyka. Oddziaływania wewnątrz- i międzycząsteczkowe; wiązania chemiczne i słabe wiązania. Energetyka i kinetyka reakcji chemicznych i biochemicznych; sprzężenie reakcji, rola ATP jako uniwersalnego donora energii. Entalpia i swobodna energia Gibbsa; entropia w klasycznym ujęciu termodynamicznym i statystycznym. Rola procesów oksydacyjno-redukcyjnych w bioenergetyce. Elementy termodynamiki fenomenologicznej procesów nieodwracalnych. Stany stacjonarne i zasada Prigogine'a; stany odległe od stanów równowagi. Elementy biofizyki kwasów nukleinowych i białek. Molekularne podstawy mechanizmu skurczu mięśniowego. Fizykochemiczne właściwości dwuwarstwowych błon fosfolipidowych; transport substancji przez błonę; pompy jonowe w błonie komórkowej; mechanizm generowania potencjału spoczynkowego błony komórkowej. Biofizyka recepcji; mechanizm generowania potencjału czynnościowego w komórkach pobudliwych; przetwarzanie informacji w procesie odczuwania bodźców. Fizyka oddziaływania promieniowania widzialnego i ultrafioletowego z cząsteczkami. Właściwości stanów elektronowo wzbudzonych cząsteczek. Molekularne podstawy fototoksyczności; mechanizmy komórkowej obrony przed fototoksycznością. Pierwotne etapy fotosyntezy; chemiosmotyczny mechanizm generowania energii w błonach tylakoidów chloroplastów. Molekularne mechanizmy bioluminescencji. Elementy radiobiofizyki - osobliwości oddziaływania promieniowania jonizującego z materią; krytyczny target komórkowy; zjawisko radiosensybilizacji i radioprotekcji. Magnetyczne właściwości składników komórkowych; rola wolnych rodników w prawidłowym funkcjonowaniu komórek; koncepcja "patologii wolnorodnikowej".</p> <p>Ćwiczenia: Reakcje oscylacyjne, Chaos, Bioakustyka Bioptyka Przepływy Efekt fotodynamiczny Przewodzenie impulsów</p>	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	egzamin pisemny testowy po zaliczeniu ćwiczeń praktycznych
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Do zaliczenia ćwiczeń praktycznych konieczność zdobycia co najmniej połowy (plus 1) maksymalnej do uzyskania liczby punktów. Oceniane kolokwia pisemne w trakcie trwania ćwiczeń, oraz sprawozdania z ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy matematyki, fizyki i chemii, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa

Genetyka dla biofizyków
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.180.5cac67bea071e.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, seminarium: 18, wykład: 12</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami i tematyką genetyki molekularnej
C2	Uświadomienie słuchaczom praktycznego zastosowania genetyki molekularnej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna kluczowe zagadnienia genetyki molekularnej i biochemii	BMK_K1_W02, BMK_K1_W11	egzamin pisemny

W2	student zna podstawowe techniki stosowane w genetyce molekularnej	BMK_K1_W03, BMK_K1_W05, BMK_K1_W09	egzamin pisemny
W3	student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratoriach badawczych	BMK_K1_W13	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zorganizować swoją pracę laboratoryjną	BMK_K1_U08	zaliczenie
U2	przygotować podłoża do hodowli roślin i bakterii	BMK_K1_U08	zaliczenie
U3	przeprowadzić samodzielnie eksperymenty technikami inżynierii genetycznej w oparciu o dostarczone protokoły	BMK_K1_U08, BMK_K1_U12	zaliczenie
U4	planować eksperymenty oraz zinterpretować uzyskane wyniki w oparciu o dane literaturowe	BMK_K1_U06, BMK_K1_U07	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i przestrzeganie zasad BHP w trakcie zajęć laboratoryjnych	BMK_K1_K01, BMK_K1_K03	zaliczenie
K2	student ma świadomość, jak istotna jest rzetelna informacja naukowa	BMK_K1_K02	zaliczenie ustne, zaliczenie
K3	pracy indywidualnej i zespołowej	BMK_K1_K01, BMK_K1_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
seminarium	18	
wykład	12	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie do egzaminu	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Dziedziczenie cech, prawa Mendla, wprowadzenie do genetyki molekularnej	W1, U2
2.	Budowa DNA i RNA, podstawowe pojęcia związane z replikacją, transkrypcją i translacją	W1, U2
3.	Regulacja ekspresji genów u prokariotów	W1, U2
4.	Klasy i zasady działania enzymów restrykcyjnych	W1, W2, U2
5.	Reakcja PCR, zasady projektowania starterów oraz wykorzystania narzędzi bioinformatycznych	W1, W2, U2
6.	Podstawowe techniki stosowane w genetyce molekularnej	W1, W2, U2, U4, K1, K3
7.	Praktyczne wykorzystanie genetyki molekularnej	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	aktywny udział w zajęciach, prowadzenie dziennika laboratoryjnego
seminarium	zaliczenie ustne	wygłoszenie seminarium
wykład	egzamin pisemny	zaliczenie od 51%

Podstawy fizyki: kwantowe podstawy budowy materii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.180.5cac67be73024.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedstawienie podstawowych praw i metod z zakresu fizyki kwantowej wraz z interpretacją wybranych eksperymentów będących asumptem do ich powstania.
C2	Przedstawienie współczesnych poglądów na budowę i zjawiska dotyczące materii w skali atomowej, molekularnej i materii skondensowanej w oparciu o mechanikę kwantową.
C3	Przedstawienie konsekwencji wynikających z mechaniki kwantowej na własności układów w skali atomowej, molekularnej i materii skondensowanej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe prawa z zakresu fizyki kwantowej	BMK_K1_W06, BMK_K1_W07, BMK_K1_W10	egzamin ustny, zaliczenie
W2	współczesne poglądy na budowę i zjawiska dotyczące materii w skali atomowej, molekularnej i materii skondensowanej	BMK_K1_W06, BMK_K1_W07	egzamin ustny, zaliczenie
W3	podstawy fizyczne nowoczesnych metod badawczych ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowań w biofizyce	BMK_K1_W07	egzamin ustny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować metody teorii kwantowej do rozwiązywania zadań i problemów	BMK_K1_U02, BMK_K1_U03	zaliczenie
U2	rozwiązać równania mechaniki kwantowej w prostych przykładach	BMK_K1_U02, BMK_K1_U04	zaliczenie
U3	dostrzec konsekwencje mechaniki kwantowej w układach mikroskopowych	BMK_K1_U02, BMK_K1_U04	egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dostrzegania konsekwencji teorii kwantowej i obszaru jej stosowania	BMK_K1_K01, BMK_K1_K04	egzamin ustny
K2	poszerzania swojej wiedzy będącego konsekwencją zmieniającego się stanu wiedzy	BMK_K1_K04	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	Przegląd wybranych eksperymentów wskazujących na kwantowy charakter mikroświata (eksperyment Millikana, doświadczenie Younga, zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne, zjawisko Comptona, promieniowania ciała doskonale czarnego, prawa: Plancka, Wiena, Stefana-Boltzmana, falowa natura cząstek oraz eksperyment Davissona-Germera).	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2
2.	Podstawy teorii kwantowej: - równanie Schrodingera i niezależne od czasu równanie Schrodingera, - funkcja falowa i jej interpretacja, - operatory i ich własności, - moment pędu w mechanice kwantowej, - zasada nieoznaczoności, - modelowe układy kwantowe (jedno i dwuwymiarowa nieskończona i skoczona studnia potencjału), - kwantowo mechaniczny oscylator harmoniczny, - atom wodoru w podejściu Bohra, - atom wodoru w podejściu kwantowo mechanicznym, - atom wodoru w polach EM. Zniesienie degeneracji ze względu na m, efekty Zeemana - atomy wodoropodobne, - spin elektronu. Doświadczenie Sterna-Gerlacha.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2
3.	Konsekwencje mechaniki kwantowej: - widmo atomu wodoru, degeneracja, - zakaz Pauliego i jego konsekwencje, - widma atomów wodoropodobnych, - sprzężenie momentów pędu (LS i jj), - notacja spektroskopowa i reguły Hunda, - prawa mechaniki kwantowej a struktura elektronowa ciała stałego (izolatory, półprzewodniki, przewodniki), - gaz swobodnych elektronów (przewodnictwo elektryczne, pojemność cieplna, efekt Halla), - urządzenia półprzewodnikowe: dioda, tranzystor, - pasmowa struktura ciał stałych. Przybliżenie ciasnego wiązania.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Egzamin ustny do którego przystąpić można pod warunkiem zaliczenia ćwiczeń. Konkretny termin egzaminu w okresie sesji egzaminacyjnej zostanie uzgodniony ze studentami.
ćwiczenia	zaliczenie	Podstawą zaliczenia przedmiotu będzie zaliczenie ćwiczeń rachunkowych (na podstawie oceny bieżącego przygotowania, kolokwium pisemnych i ewentualnie kolokwium zaliczeniowego).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy Fizyki I (Mechanika), II (Termodynamika), III (Elektromagnetyzm i Optyka), Analiza matematyczna, Algebra z geometrią

Praktyka zawodowa
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.180.5ca75696b26b0.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 90</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Praktyki zawodowe mają na celu konfrontacją studentów ze środowiskiem pozaakademickim oraz umożliwiają zebranie pierwszych doświadczeń na rynku pracy.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student rozpoznaje biofizykę jako samodzielną dyscyplinę w obrębie nauk przyrodniczych, jej przedmiot, zakres, metodologię; ma szeroką podstawową i zaawansowaną wiedzę z biofizyki; rozumie, że biofizyka jest nauką multidyscyplinarną i zna współczesne kierunki badań biofizycznych. Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady związane z ochroną własności intelektualnej i przestrzeganiem prawa autorskiego, a także zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratoriach badawczych. Student wykazuje także znajomość podstaw prawnych niezbędnych do uprawniania wyuczonego zawodu biofizyka.	BMK_K1_W01, BMK_K1_W13, BMK_K1_W14, BMK_K1_W15	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student ma doświadczenie w pracy w laboratoriach i umie ją organizować; posiada umiejętność i doświadczenie w posługiwaniu się typowym sprzętem laboratoryjnym i aparaturą zaawansowaną, a także posiada zaawansowane umiejętności w pracy z komputerem i oprogramowaniem użytkowym. Student potrafi samodzielnie i w sposób ukierunkowany zdobywać i poszerzać wiedzę w celu dalszego rozwijania umiejętności zawodowych, a także zinterpretować wyniki swoich badań i zwięźle je zaprezentować w kontekście danych literaturowych. Student potrafi pracować indywidualnie; umie oszacować czas potrzebny na realizację podjętego zadania; umie terminowo wykonać zaplanowane zadania.	BMK_K1_U07, BMK_K1_U08, BMK_K1_U09, BMK_K1_U11, BMK_K1_U12	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotów odpowiedzialnie realizować zadania przydzielone w zespole, dostosować własną działalność do realizacji uzgodnionego wspólnie planu; umie terminowo wykonać zaplanowane zadanie i rozumie tego konieczność; jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób. Jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i za tworzenie warunków bezpiecznej pracy. Student jest gotów do samorozwoju i aktywnej postawy w zdobywaniu aktualnej wiedzy, zna wartość inicjatywy w poszukiwaniach na rynku pracy, ma doświadczenie praktyki zawodowej, zna swoje mocne i słabe strony, adekwatnie ocenia zakres posiadanych umiejętności i wiedzy.	BMK_K1_K01, BMK_K1_K02, BMK_K1_K03, BMK_K1_K04, BMK_K1_K05	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	90	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Praktyki zawodowe są elementem pozwalającym na konfrontację studentów kierunku Biofizyka Molekularna i Komórkowa z rynkiem pracy i na poznanie laboratoriów innych niż macierzyste.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, metoda sytuacyjna, burza mózgów, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, udział w badaniach, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport	Studenci prowadzą dziennik praktyk i uzupełniają formularz merytorycznego podsumowania praktyk, w sposób nienaruszający poufności wymaganej przez stronę przyjmującą. Dokumenty te stanowią podstawę zaliczenia przedmiotu (bez oceny).

Programowanie w C
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.180.5cac67be7122f.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze składnią i możliwościami języka programowania C oraz uzyskanie przez studentów umiejętności samodzielnego tworzenia programów rozwiązujących zadania z zakresu przetwarzania danych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna konstrukcje syntaktyczne, podstawowe typy danych języka programowania C oraz podstawowe pojęcia wykorzystywane w projektowaniu i implementacji oprogramowania	BMK_K1_W03, BMK_K1_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student umie zaprojektować oraz stworzyć program w C rozwiązujący proste problemy z zakresu przetwarzania danych i analizy numerycznej, umie zarządzać pamięcią w programach w C oraz umie opracować algorytm adekwatny to zadanego problemu	BMK_K1_U03, BMK_K1_U09, BMK_K1_U11, BMK_K1_U12	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją zadanego projektu programistycznego	BMK_K1_K01	zaliczenie
K2	systematycznego rozwijania swojej wiedzy i umiejętności z zakresu programowania w C	BMK_K1_K04, BMK_K1_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
ćwiczenia	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
przygotowanie do ćwiczeń	25	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do programowania w C	W1, U1, K1, K2
2.	Podstawowe typy danych i konstrukcje syntaktyczne w C	W1, U1, K1, K2
3.	Złożone typy danych, arytmetyka wskaźników, zarządzanie pamięcią	W1, U1, K1, K2
4.	Tworzenie bibliotek programistycznych, których procedury mogą być wykorzystywane z poziomu programów w Pythonie	W1, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	aktywny udział w zajęciach
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywny udział w zajęciach, prezentowanie rozwiązań zadanych zadań programistycznych, rozwiązanie testu praktycznego obejmującego zadania programistyczne



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wybrane metody inżynierii komórkowej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.180.1586941897.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedstawienie aktualnych informacji związanych z hodowlami komórek zwierzęcych „in vitro” oraz wykorzystaniem tych hodowli do badań biomedycznych oraz testowania nowych leków. Uzyskanie umiejętności hodowania komórek zwierzęcych i wykorzystania ich w doświadczeniach z zachowaniem podstawowych zasad pracy w warunkach jałowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna morfologię komórek w hodowli in vitro, fazy wzrostu hodowli komórek zwierzęcych, różne typy hodowli komórkowych in vitro, odczynniki używane do hodowli komórkowych, przyrządy i wyposażenie laboratorium hodowli komórkowych, procedury zapewniające optymalne warunki wzrostu komórek, metody weryfikacji typu hodowanych komórek, podstawowe testy używane do określenia stanu komórek w hodowli, ich żywotności oraz aktywności metabolicznej, cechy różniące komórki w hodowlach od komórek w tkankach.	BMK_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie
W2	zna i rozumie konieczność i zasady zachowania warunków jałowych i bezpieczeństwa podczas hodowli komórek zwierzęcych.	BMK_K1_W08, BMK_K1_W13	zaliczenie pisemne, zaliczenie
W3	potrafi rozpoznać najpopularniejsze zakażenia hodowli komórek i zna sposoby przeciwdziałania im.	BMK_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi wykonać pasaż hodowli komórek zwierzęcych z zachowaniem warunków jałowych	BMK_K1_U08	zaliczenie
U2	potrafi przeprowadzić test żywotności i wyznaczyć krzywą wzrostu hodowli	BMK_K1_U08	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Wprowadzenie do podstawowych technik stosowanych w badaniach komórkowych: hodowle komórek zwierzęcych in vitro, pasażowanie, klonowanie, testy żywotności. Wybrane zaawansowane techniki inżynierii komórkowej. Wprowadzanie makrocząsteczek do komórek, fuzja komórek (PEG i elektrofuzja), produkcja i selekcjonowanie hybryd komórkowych, produkcja przeciwciał monoklonalnych, łączenie barwników fluorescencyjnych z przeciwciałami, DNA i RNA, wykrywanie hybrydyzacji kwasów nukleinowych in situ z użyciem fluorescencji, badanie ekspresji genów z użyciem białka GFP, mikroiniekcja i mikromanipulacja, manipulacja organellami komórkowymi z użyciem wiązki laserowej.	W1, W2, W3
2.	Prowadzenie hodowli komórek zwierzęcych in vitro, pasażowanie, klonowanie, bankowanie i rozbankowywanie.	W1, W2, W3, U1, U2
3.	Przeprowadzenie testów żywotności, wyznaczanie krzywej przeżywalności komórek hodowlanych.	W1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	50% punktów na zaliczenie.
ćwiczenia	zaliczenie	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Praktikum z cytobiologii dla biofizyków Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.180.6229a9eea2ec7.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z współczesnymi metodami badań struktury i funkcji komórek zwierzęcych z jednoczesnym uzyskaniem praktycznej wiedzy w zakresie biologii komórki.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Podstawowe zagadnienia w zakresie biologii komórki, w tym: komórkowej budowy organizmów i funkcjonowania komórek eukariotycznych oraz budowy i funkcjonowania struktur wewnątrzkomórkowych.	BMK_K1_W04, BMK_K1_W08, BMK_K1_W11	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę
W2	Podstawowe osiągnięcia dotyczące możliwości zastosowania hodowli komórkowych w biofizyce.	BMK_K1_W04, BMK_K1_W08	zaliczenie na ocenę, wyniki badań
W3	Podstawowe zagadnienia i posiada wiedzę w zakresie cytofizjologii a szczególnie sygnalizacji między i wewnątrzkomórkowej.	BMK_K1_W11	zaliczenie na ocenę
W4	Wymogi BHP umożliwiające bezpieczną pracę w laboratoriach chemicznych, biofizycznych i pokrewnych.	BMK_K1_W13	zaliczenie ustne
W5	Metody i technik badawcze istotne w badaniach biologii komórki oraz wykorzystania komórek w biofizyce, a także ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w tym zakresie.	BMK_K1_W08	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań
W6	Podstawy dla rozumienia problemów etycznych pojawiających się we współczesnych naukach biologicznych, przede wszystkim z zakresu transplantologii oraz doświadczeń na zwierzętach.	BMK_K1_W12	zaliczenie ustne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biologii komórki.	BMK_K1_U05	raport, wyniki badań
U2	Obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach.	BMK_K1_U08	wyniki badań
U3	Dokonać krytycznego przeglądu literatury pod kątem wybranego zagadnienia oraz formułować argumenty w dyskursie naukowym; rozumie literaturę naukową z zakresu współczesnej biologii komórki w języku polskim; czyta ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim.	BMK_K1_U06	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę
U4	Wykorzystać typowe programy komputerowe, w tym edytory tekstu i arkusze kalkulacyjne.	BMK_K1_U09	raport, wyniki badań
U5	Zastosować podstawowe i zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie metod izolacji i hodowli komórek zwierzęcych in vitro, umie w praktyce posługiwać się wybranymi technikami mikroskopowymi, oraz innymi narzędziami badawczymi w zakresie szeroko pojętej biologii komórki.	BMK_K1_U05	raport, wyniki badań
U6	Dokonać krytycznej analizy wyników przeprowadzonych przez siebie doświadczeń w oparciu o literaturę przedmiotu.	BMK_K1_U07	zaliczenie ustne, raport
U7	Pracować indywidualnie; umie oszacować czas potrzebny na realizację podjętego zadania; umie terminowo wykonać zaplanowane zadania.	BMK_K1_U12	raport, wyniki badań
U8	Wyszukać (także w oparciu o źródła internetowe) informacji dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień związanych z tematem zajęć.	BMK_K1_U11	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Pracy indywidualnej i zespołowej.	BMK_K1_K01	zaliczenie ustne, raport, wyniki badań

K2	Wykazania odpowiedzialności za powierzony sprzęt, oraz poszanowania pracy własnej i innych.	BMK_K1_K01	wyniki badań
K3	Wykazania odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.	BMK_K1_K01	wyniki badań

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	60	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Hodowle pierwotne komórek w naukach biomedycznych - wprowadzenie do metodyki. • W ramach zajęć przedstawione zostaną podstawowe informacje nt. znaczenia hodowli komórkowych in vitro w naukach biomedycznych (w tym we współczesnej biofizyce), a także pryncypia metodyczne związane z procedurami zakładania pierwotnych hodowli komórek zwierzęcych. Uczestnicy samodzielnie przeprowadzą procedurę izolacji fibroblastów z tkanki łącznej i ich adaptacji do warunków in vitro.	W1, W2, W4, W5, W6, U1, U2, U5, K1, K2, K3
2.	Wykorzystanie hodowli komórkowych w diagnostyce i transplantologii - trójwymiarowe hodowle komórek mięśnia sercowego. • W ramach omawianego tematu studenci zapoznają się z praktycznym wykorzystaniem hodowli pierwotnych komórek w (i) badaniach ich prawidłowego funkcjonowania (badanie aktywności skurczowej kardiomiocytów) oraz w (ii) dziedzinie transplantologii (na przykładzie zastosowanie komórek nabłonkowych w procesie gojenia ran).	W1, W2, W3, W5, W6, U1, U2, U5, K1, K2, K3

3.	<p>Separacja komórek eukariotycznych za pomocą metod sedymentacyjnych.</p> <ul style="list-style-type: none"> • W trakcie ćwiczenia studenci zapoznają się z podstawowymi prawami opisującymi zjawisko sedymentacji. Korzystając z lateksowych modeli kulek o różnych średnicach i gęstościach właściwych studenci samodzielnie wyprowadzą poszczególne składowe prawa Stokesa, co następnie zostanie przez nich wykorzystane do rozdziału komórek różniących się gęstością wypornościową. 	W1, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, K1, K2, K3
4.	<p>Wpływ stężenia tlenu na funkcje życiowe komórek prawidłowych i nowotworowych.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na zajęciach poruszone zostaną zagadnienia związane z odpowiedzią komórki na obniżone stężenie tlenu ze szczególnym uwzględnieniem stanów patologicznych wywołanych hipoksją. Studenci dokonają analizy przeżycia komórek prawidłowych poddanych hipoksji i reoksygenacji oraz przeżycia komórek nowotworowych w warunkach hipoksji w obecności czynnika uszkodzającego, z wykorzystaniem mikroskopu fluorescencyjnego Juli Stage oraz komory hipoksyjnej InVivo2. 	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U5, U8, K1, K2, K3
5.	<p>Strategie ruchów komórkowych.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na ćwiczeniach przeprowadzona zostanie rejestracja ruchu dwóch sublinii komórek sznurczego mięsaka Walkera WC256 poruszających się zgodnie z różnymi strategiami migracyjnymi oraz zostanie dokonana ilościowa analiza ich ruchu. 	W1, W2, W3, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, K1, K2, K3
6.	<p>Kompartmentalizacja komórki zwierzęcej - barwienia fluorescencyjne organelli wewnątrzkomórkowych w żywych komórkach.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na zajęciach omówione zostaną zagadnienia (i) organizacji i funkcji poszczególnych przedziałów wewnątrzkomórkowych oraz (ii) wymiany informacji i cząsteczek między nimi. Wykorzystując metody przyżyciowego barwienia struktur wewnątrzkomórkowych (jądro komórkowe, ER, mitochondria, lizosomy, aparat Golgiego) studenci porównają wielkość, organizację oraz lokalizację organelli w komórkach zwierzęcych (prawidłowych i nowotworowych) w hodowli in vitro. 	W1, W3, W5, U1, U2, U3, U5, U6, U8, K1, K2, K3
7.	<p>Cytoskielet komórki zwierzęcej - metody wizualizacji komponentów cytoszkieletu komórek zwierzęcych.</p> <ul style="list-style-type: none"> • W trakcie ćwiczeń studenci zapoznają się z (i) metodami wizualizacji komponentów cytoszkieletu na przykładzie cytoszkieletu aktynowego, (ii) organizacją i rolą cytoszkieletu aktynowego w komórkach niemięśniowych. Wykorzystując różne metody wizualizacji cytoszkieletu aktynowego studenci porównają jego organizację w komórkach prawidłowych oraz nowotworowych. 	W1, W3, W4, W5, U1, U2, U5, U6, K1, K2, K3
8.	<p>Zastosowanie metod immunocytochemicznych w diagnostyce nowotworów.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ćwiczenie obejmuje teoretyczną i praktyczną część diagnostyki nowotworowej opartej na metodach immunohistologicznych. Studenci samodzielnie wykonują barwienia immunocytofluorescencyjne oraz immunoenzymatyczne wykrywające markery związane z procesem nowotworowym. Następnie dokonują analizy mikroskopowej wykorzystując moduł „till-scan”. Uzyskane panoramiczne zdjęcia służą do wyznaczenia wielkości zmiany nowotworowej oraz próby określenia złośliwości. W drugiej części ćwiczenia studenci wykonują analizę skrawków histologicznych. 	W1, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3
9.	<p>Zastosowanie mikroskopii TIRF w badaniach lokalizacji i dynamiki kontaktów zogniskowanych komórek zwierzęcych.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na zajęciach poruszony zostanie temat przyżyciowego obrazowania dynamiki białek fluorescencyjnych w migrującej komórce, wraz z omówieniem typowych problemów metodycznych i ich rozwiązań ze szczególnym uwzględnieniem korzyści wynikających z zastosowania mikroskopii TIRF. Na przykładzie dynamiki tworzenia kontaktów zogniskowanych przedstawione zostaną metod ilościowej analizy obrazów uzyskanych mikroskopią TIRF. 	W1, W2, W3, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1, K2, K3
10.	<p>Wizualizacja międzykomórkowej dyfuzji metabolitów.</p> <ul style="list-style-type: none"> • W czasie ćwiczeń przedstawione zostaną podstawowe informacje nt. znaczenia i mechanizmów biernego, międzykomórkowego transferu drobnocząsteczkowych metabolitów, ze szczególnym uwzględnieniem funkcji złączy szczelinowych. W części praktycznej, uczestnicy samodzielnie przeprowadzą procedurę wizualizacji komunikacji międzykomórkowej za pośrednictwem złączy szczelinowych z wykorzystaniem technik mikroskopii fluorescencyjnej. 	W1, W2, W3, W5, U1, U2, U3, U5, U8, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań	Warunkiem zaliczenia kursu jest uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia końcowego w formie pisemnej (test jednokrotnego wyboru) – obejmuje zakres materiału przekazany przez prowadzących oraz pogłębiony przez studentów w ramach ćwiczeń kursowych. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia końcowego jest uzyskanie zaliczenia z zajęć laboratoryjnych na podstawie średniej ocen z poszczególnych ćwiczeń. Ocena z kursu jest wypadkową ocen z zaliczenia końcowego (50%) i zaliczenia z ćwiczeń (50%). Szczegółowe kryteria zaliczenia kursu podawane będą na pierwszych zajęciach. Skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów UJ. Warunki uzyskania zaliczenia ćwiczeń: 1. W trakcie trwania kursu dopuszcza się jedną nieobecność usprawiedliwioną. 2. Warunkiem zaliczenia poszczególnych ćwiczeń jest wykonanie ćwiczenia i ewentualne oddanie sprawozdania (po ćwiczeniach, na których wykonywano pomiary). 3. Studenci mają obowiązek przygotowywania się na zajęcia; wiadomości studentów będą sprawdzane i oceniane (odpytywanie ustne lub krótkie, pisemne kolokwia tzw. cząstkowe). 4. Warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń jest wymagana ilość obecności oraz uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń będącej średnią ocen cząstkowych.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Analiza i przetwarzanie obrazu mikroskopowego I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1280.5cc02e21a5ea2.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 5, ćwiczenia: 25	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student ma podstawową wiedzę i umiejętności praktyczne konieczne do zarejestrowania i opracowania cyfrowego obrazu mikroskopowego do zaprezentowania w druku i wykładach. Student umie zastosować analizę obrazu mikroskopowego do uzyskania danych liczbowych z pojedynczych obrazów oraz serii trójwymiarowych i pokłatkowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna i rozumie podstawowe pojęcia dotyczące obrazu cyfrowego oraz rozumie ograniczenia związane z metodami rejestrowania i prezentowania cyfrowych obrazów mikroskopowych; rozumie możliwości i ograniczenia interpretacji cyfrowych obrazów mikroskopowych w badaniach struktur i zjawisk biologicznych	BMK_K1_W03	zaliczenie na ocenę, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	prawidłowo stosuje tablicę LUT do uzyskania efektu pseudokoloru oraz potrafi polepszyć kontrast obrazu za pomocą operacji na histogramie i funkcji gamma.	BMK_K1_U09	zaliczenie na ocenę, raport
U2	operuje na kanałach barwnych w przestrzeni HSB i RGB i umie stosować je podczas segmentacji.	BMK_K1_U09	zaliczenie na ocenę, raport
U3	potrafi przygotować cyfrowy obraz mikroskopowy lub zarejestrowany w inny sposób do prezentacji wyników unikając przekłamań i artefaktów na obrazie	BMK_K1_U03, BMK_K1_U09	zaliczenie na ocenę, raport
U4	prawidłowo przeprowadza binaryzację (segmentację) obrazu i określa policzalne parametry uzyskanych obiektów.	BMK_K1_U09	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	prezentuje niezafałszowane wyniki.	BMK_K1_K02	raport
K2	pracuje w zespole dążąc wspólnie do wykonania zleconego zadania	BMK_K1_K01	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	5	
ćwiczenia	25	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Informacja zawarta w obrazie, parametry opisujące obraz cyfrowy, mikroskopowe obrazy cyfrowe rejestrowane z pomocą kamery CCD i fotopowielacza, typy obrazów cyfrowych, obrazy barwne, stereoskopowe i trójwymiarowe.	W1, U1, U2
2.	Operacje mające na celu poprawę jakości obrazu: usuwanie szumów, korekcja niejednorodności oświetlenia, filtrowanie w domenie częstotliwości, praca w przestrzeni kolorów.	U1, U2, U3, K1, K2
3.	Metody ilościowej analizy obrazu: binaryzacja i segmentacja. Podstawowe techniki automatyzacji analizy obrazu (tworzenie makr). Zastosowania technik analizy obrazu w biologii i medycynie.	U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie następuje po uzyskaniu minimum 50% punktów.
ćwiczenia	raport	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest oddanie sprawozdania zbiorczego z ćwiczeń.

Biofizyka roślin
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.180.5cac67be7b4b5.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20, ćwiczenia: 30, konwersatorium: 10</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy w zakresie biofizycznych aspektów funkcjonowania organizmu roślinnego.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna podstawy funkcjonowania roślin na różnych poziomach organizacji, rozumie procesy fizyczne związane z funkcjonowaniem roślin (na poziomie komórki, tkanki i całej rośliny), w tym proces pozyskiwania energii przez organizmy autotroficzne; procesy transportu wody i metabolitów; mechanikę ruchu w procesach wzrostu i adaptacji roślin do warunków środowiska	BMK_K1_W08, BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi przeczytać ze zrozumieniem dowolną publikację naukową z zakresu biofizyki roślin w języku polskim i angielskim oraz dokonać krytycznego przeglądu literatury pod kątem wybranego zagadnienia, potrafi formułować argumenty w dyskursie naukowym	BMK_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U2	samodzielnie i w sposób ukierunkowany zdobywać i poszerzać wiedzę w celu dalszego rozwijania umiejętności zawodowych	BMK_K1_U11	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie potrzebę zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu przede wszystkim mających odniesienie do nauk przyrodniczych oraz akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy	BMK_K1_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
ćwiczenia	30	
konwersatorium	10	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do zajęć	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Tematyka wykładów: Biofizyka procesów pozyskiwania energii przez rośliny i inne organizmy fotosyntetyzujące; mechanizmy ochrony aparatu fotosyntetycznego i adaptacyjne; bioenergetyka komórki roślinnej; specyfika roślinnych procesów oddechowych; percepcja światła przez rośliny; fotoreceptory roślinne; znaczenie światła w procesach rozwoju i funkcjonowania roślin; fotomorfogeneza i skotomorfogeneza; biofizyka roślinnych błon lipidowych; lipidy charakterystyczne dla komórki roślinnej; gospodarka wodna roślin; ciśnienie osmotyczne i potencjał wody, transport jonów i metabolitów w komórce roślinnej oraz w całej roślinie, mechanika ruchu w procesach wzrostu i adaptacji roślin do warunków środowiska; metody biofizyczne we współczesnej fizjologii roślin.	W1
2.	Konwersatorium: Omówienie teoretycznych podstaw zjawisk badanych na ćwiczeniach oraz materiałów dodatkowych z zakresu bieżącej literatury przedmiotu.	W1, U1, U2, K1
3.	Ćwiczenia: Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu biofizycznych aspektów gospodarki wodnej i mineralnej, oddychania komórkowe, fotosyntezy, właściwości błon;	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	Kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej (złożone z pytań testu wyboru i otwartych) na ocenę. Kolokwium obejmuje materiał zrealizowany na wykładzie, konwersatorium i ćwiczeniach. Aby uzyskać zaliczenie należy osiągnąć 60% maksymalnej ilości punktów.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	wykonanie ćwiczeń i przygotowanie raportów
konwersatorium	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	przygotowanie do zajęć



Fizjologia i patologia hipoksji
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1280.5cb092204ca8f.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się z najnowszymi odkryciami w zakresie fizjologii transportu tlenu, oraz patologii związanymi z jego niedoborem lub nadmiarem
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe problemy związane z utlenowaniem tkanek prawidłowych i patologicznych	BMK_K1_W01, BMK_K1_W02, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

W2	procesy adaptacji organizmu do środowisk o różnej zawartości tlenu	BMK_K1_W04, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	tlenometryczne metody obrazowania układów biologicznych	BMK_K1_W09	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozumie literaturę naukową z zakresu współczesnej biofizyki, biochemii i biotechnologii w języku polskim; czyta ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim	BMK_K1_U06, BMK_K1_U11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	potrafi posługiwać pojęciami właściwymi dla tematyki badawczej związanej z niedotlenieniem	BMK_K1_U06, BMK_K1_U11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest rozumie potrzebę zachowania krytycyzmu wobec badań naukowych pochodzących z różnych źródeł, rozumie potrzebę formowania tez w oparciu o rzetelne źródła naukowe i formowanie klarownych tez, zrozumiałych dla niespecjalistów z danej dziedziny	BMK_K1_K04, BMK_K1_K05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	8	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
przeprowadzenie badań literaturowych	5	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wstęp. Historia odkryć tlenu. Tlen i jego rola w organizmie. Def hipoksji i jej formy. Ciśnienie. Reakcje tlenu. Prawa gazowe. Dyfuzja gazów w cieczach i tkankach. Transport tlenu w organizmie (kaskada tlenowa). Wymiana gazowa. Transport tlenu we krwi. Transport tlenu w tkance w warunkach prawidłowych i hipoksycznych. Dopasowanie transportu do zapotrzebowania. Czujniki poziomu tlenu w organizmie. HIFs.	W1, W2, U2

2.	ROS, i ich związek z niedotlenowaniem. Sygnalizacja redoks, redoksosomy.	W1, W2, U2
3.	Odpowiedz fizjologiczna na hipoksję - Hipoksja okołoporodowa. Adaptacje do hipoksji. Sport.	W1, W2, U2, K1
4.	Rola hipoksji w nowotworach, jak powstaje agresywny fenotyp guza. Metabolizm, efekt Warburga, rola regulacyjna niektórych metabolitów. Heterogenność nowotworów a hipoksja. NKM a hipoksja. Hipoksja a przerzutowanie. Hypoxiamiry. Rola hipoksji w leczeniu nowotworów (radioterapia, chemioterapia, chirurgia, przerzutowanie, fototerapia, terapie pnczyniowe).	W1, W2, W3, U1, U2, K1
5.	Rola hipoksji w różnych stanach patologicznych (CIH, cukrzyca, gojenie się ran, zakażenia bakteryjne i stany zapalne).	W1, W2, U1, U2, K1
6.	Metody oznaczania hipoksji (spektroskopowe, histochemiczne, fluorescencyjne, polarograficzne), ich czułość i rozdzielczość. Obrazowanie hipoksji (fluorescencja, PET, NMR, inne) Hipoksja i dose-painting. DCE-MRI. Tlenometria EPR: rozwój technik spektroskopowych, historyczne doświadczenia w układach biologicznych, najciekawsze zastosowania dziś.	W3, U1, U2, K1
7.	Sposoby przeciwdziałania hipoksji, ich mechanizmy i skuteczność in vivo, terapie przewyżające niedotlenowanie. Hyperoksja. Terapie przeciw HIF i regulacja hydroksylaz.	W1, W2, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, burza mózgów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Uczestnictwo w teście zaliczeniowym i zdobycie 51% z możliwych do uzyskania punktów. Punkty zdobywane są także za realizację zadań dodatkowych, nieobowiązkowych realizowalnych na platformie zdalnego nauczania.

Nanomateriały i nanotechnologie w medycynie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.180.5ca756a449ddb.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531Chemia</p>
--	--

Okres Semestr 4	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, konwersatorium: 15</p>	Liczba punktów ECTS 3.0
---------------------------	---	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy dotyczącym zastosowań nanomateriałów i nanotechnologii w dziedzinie biomedycyny. Przedstawione zostaną obecnie dostępne osiągnięcia i praktyczne zastosowania na rynku. Kurs kładzie nacisk na znaczenie Chemii w rozumieniu procesów zachodzących podczas syntezy i charakterystyki materiałów przeznaczonych do zastosowań w nanobiomedycynie. Kurs pokazuje jakie znaczenie ma Chemia w wyjaśnieniu mechanizmów aktywności biologicznej nanomateriałów w przypadku ich zastosowania w terapii i diagnostyce medycznej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	dysponuje wiedzą z zakresu podstawowych zagadnień chemii medycznej i roli interdyscyplinarnego charakteru projektowania nowych nanomateriałów.	BMK_K1_W01, BMK_K1_W02	egzamin pisemny, prezentacja
W2	potrafi przedstawić i wyjaśnić związki między osiągnięciami chemii i nauk biomedycznych, a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju.	BMK_K1_W04	egzamin pisemny, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność powiązania struktury nanomateriałów z ich reaktywnością i aktywnością biologiczną.	BMK_K1_U05, BMK_K1_U06, BMK_K1_U07	egzamin pisemny, prezentacja
U2	posiada umiejętność posługiwania się podstawowymi technikami badawczymi stosowanymi chemii medycznej.	BMK_K1_U05, BMK_K1_U06, BMK_K1_U07	egzamin pisemny, prezentacja
U3	posiada podstawową umiejętność syntezy, oczyszczania oraz analizy nanomateriałów z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych.	BMK_K1_U05, BMK_K1_U08	egzamin pisemny, prezentacja
U4	posiada podstawowe umiejętności pozwalające na korzystanie z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji.	BMK_K1_U06, BMK_K1_U07	egzamin pisemny, prezentacja
U5	potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	BMK_K1_U06, BMK_K1_U07, BMK_K1_U09	egzamin pisemny, prezentacja
U6	potrafi w sposób popularny przedstawić aktualne zagadnienia związane z chemią i pokrewnymi dziedzinami.	BMK_K1_U07, BMK_K1_U09	egzamin pisemny, prezentacja
U7	posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych i wystąpień ustnych w języku polskim i języku angielskim dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł.	BMK_K1_U09, BMK_K1_U10	egzamin pisemny, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi w sposób popularny przedstawić aktualne zagadnienia związane z chemią i pokrewnymi dziedzinami.	BMK_K1_K01, BMK_K1_K02, BMK_K1_K03, BMK_K1_K04, BMK_K1_K05	egzamin pisemny, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
konwersatorium	15

przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
przygotowanie do egzaminu	10	
przygotowanie do zajęć	5	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Dysponuje wiedzą z zakresu podstawowych zagadnień chemii medycznej i roli interdyscyplinarnego charakteru projektowania nowych nanomateriałów.	W1
2.	Potrafi przedstawić i wyjaśnić związki między osiągnięciami chemii i nauk biomedycznych, a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju.	W2
3.	Posiada umiejętność powiązania struktury nanomateriałów z ich reaktywnością i aktywnością biologiczną.	U1
4.	Posiada umiejętność posługiwania się podstawowymi technikami badawczymi stosowanymi chemii medycznej.	U2
5.	Posiada podstawową umiejętność syntezy, oczyszczania oraz analizy nanomateriałów z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych.	U3
6.	Posiada podstawowe umiejętności pozwalające na korzystanie z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji.	U4
7.	Potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	U5
8.	Potrafi w sposób popularny przedstawić aktualne zagadnienia związane z chemią i pokrewnymi dziedzinami.	U6
9.	Posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych i wystąpień ustnych w języku polskim i języku angielskim dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł.	U7
10.	Potrafi w sposób popularny przedstawić aktualne zagadnienia związane z chemią i pokrewnymi dziedzinami.	K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, seminarium, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdobycie określonej liczby punktów
konwersatorium	prezentacja	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji ustnej oraz udział w dyskusji naukowej

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs Chemii Nieorganicznej



Wolne rodniki w biologii i medycynie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.180.5cac67be758f2.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 25, ćwiczenia: 20	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	absolwent uzyskuje wszechstronnie pogłębioną wiedzę z zakresu biochemii/biofizyki wolnych rodników I reaktywnych form tlenu/azotu Absolwent uzyskuje wiedzę o mechanizmach powstawania I przebiegu stresu redox ze szczególnym uwzględnieniem stresu oksydacyjnego Absolwent zna mechanizmy powstawania I przebiegu szeregu stanów patologicznych opartych o stress oksydacyjny oraz poznaje współczesne terapeutyczne możliwości zapobiegania/modulowania stresu oksydacyjnego I rozwoju stanu chorobowego	BMK_K1_W02	zaliczenie pisemne, prezentacja

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	niezależnie myśleć i krytycznie oceniać doniesienia naukowe przedstawiane w publikacjach Student potrafi zaplanować, wykonać eksperyment i krytycznie zanalizować jego wyniki Student nabiera umiejętności przedstawiania wyników przeprowadzonych badań i ich dyskusji w grupie	BMK_K1_U01	prezentacja, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotowy do pracy i rozumowania tak samodzielnie, jak i we współdziałającej grupie	BMK_K1_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	25	
ćwiczenia	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 105	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Tlen - element życia i śmierci; poziom tkankowy, dystrybucja i pomiar	W1, U1, K1
2.	Podstawy chemii i biologii wolnych rodników; historia żuczka bombardiera albo ying-yang wolnych rodników	W1, U1, K1
3.	Czasy życia wolnych rodników i stanów wzbudzonych w biologii; kiedy szybkie nie jest dość szybkie; Jak dyfuzja i reaktywność wyznaczają biologiczne znaczenie reaktywnych form tlenu i azotu	W1, U1, K1
4.	Źródła reaktywnych form tlenu (ROS) i azotu (RNS); Od enzymów, poprzez organelle i komórki, do tkanek i organów - jak mierzyć ROS/RNS w układach biologicznych.	W1, U1, K1

5.	W poszukiwaniu jętczejących tłuszczów in vivo I in vitro:czy możemy wierzyć naszym obserwacjom Peroxidacja białek - wstęp do charakteryzacji, wykrywania I biologicznych skutków występowania Utlenianie DNA	W1, U1, K1
6.	Antyutleniacze; Enzymy system antyutleniającego; dysmutazy ponsdtlenkowe: MnSOD - właściwy enzyme na właściwym miejscu?; Antyutleniacz czy proutleniacz - podwójne zycie niektórych czynników; Jony żelaza - mechanizmy proutleniającego działania; Równowaga pomiędzy czynnikami proutleniającymi I antyutleniaczami in vivo - Science czy Science fiction?	W1, U1, K1
7.	ABC reaktywnych form azotu (RNS) i ich zmiataczy; Droga od NO poprzez NO2-, do NO3- ...i z powrotem; Nadtlenoazotyn I jego zmiatacze - być albo nie być komrki.	W1, U1, K1
8.	Mitochondria - coś więcej niż dojne krowy ATP; Biogeneza I regulacja oksydoredukcyjna; Redox regulacja ekspresji genów; Plejada czynników transkrypcyjnych a sigma;izacja komórkowa z udziałem utleniaczy	W1, U1, K1
9.	Oksydacyjne przyczyny naurodegeneracji (Parkinsonizm, Alzheimer) i ich modulacja; Stres oksydacyjny i jego powiązania z chorobami układu naczyniowo-sercowego - czy "zły cholesterol" jest zawsze zły a "dobry" zawsze dobry; Nowotwory, apoptoza i stress oksydacyjny - jak nowotwory wykożystują umiarkowany stress oksydacyjny?	W1, U1, K1
10.	Wyzwania okresu postnatalnego i starości; Czy interwencja jest możliwa?	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, prezentacja	przedstawienie prezentacji na zadany temat na podstawie literatury oraz zaliczenie testów cząstkowych
ćwiczenia	zaliczenie	przedstawienie wyników pomiarow i ich interpretacja

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs podstawowy z biochemii ogólnej. Obowiązkowa obecność na ćwiczeniach. Wymagane zaliczenie co najmniej czterech pięciu testów cząstkowych



Metody biofizyczne w biologii strukturalnej I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1100.5cc02e222e3bd.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 31, ćwiczenia: 17	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zaznajomienie studentów z podstawowymi i zaawansowanymi metodami biofizycznymi stosowanymi w badaniach układów biomolekularnych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	posiada wiedzę o tym jakie metody biofizyczne są odpowiednie w eksperymentalnych badaniach układów biologicznych o różnej skali	BMK_K1_W11	egzamin pisemny

W2	zna podstawy biofizycznych metod służących do badania struktury atomowej i dynamiki białek oraz ich układów	BMK_K1_W09	egzamin pisemny, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi samodzielnie zanalizować i opracować wyniki pomiarów biofizycznych	BMK_K1_U05	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	realizowania zadania przydzielonego w zespole, dostosować własną działalność do realizacji uzgodnionego wspólnie planu	BMK_K1_K01	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	31	
ćwiczenia	17	
przygotowanie do ćwiczeń	28	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30	
przygotowanie do egzaminu	24	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 48	ECTS 1.9

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1)Spektroskopia elektronowego rezonansu paramagnetycznego-podstawy 2) Spektrometria masowa 3)Metody fluoroscencyjne	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego w formie testu obejmującego zakres wykładu z każdego z 3 bloków tematycznych (kryterium zaliczenia testu ustalone jako wymóg uzyskania ogółem co najmniej 50% dobrych odpowiedzi, oraz z zakresu każdego bloku tematycznego co najmniej 35%)
ćwiczenia	raport	Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa, dopuszczalna jest jedna nieobecność usprawiedliwiona nadzwyczajnymi okolicznościami losowymi lub chorobą. Nie ma możliwości odrabiania ćwiczeń, w przypadku nieobecności usprawiedliwionej prowadzący może ustalić indywidualną formę zaliczenia materiału. Po każdym ćwiczeniu student otrzymuje końcową ocenę w skali 2-5. Ta końcowa ocena podsumowuje wyniki uzyskane w trakcie kolokwium wstępnego na danym ćwiczeniu, pracę na ćwiczeniach oraz sprawozdanie (raport). Uzyskanie zaliczenia ćwiczeń wymaga wartości średniej oceny co najmniej 3.0, obliczonej z ocen poszczególnych zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone kursy podstaw fizyki



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biofizyka II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1100.5cac67be8c277.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z rejestracją i przetwarzaniem sygnałów w badaniach biofizycznych, a także modelowania fizycznego oraz matematycznego w badaniach biologicznych z uwzględnieniem mn. podstawy biocybernetyki, teorii informacji oraz algorytmów minimalizacyjnych.
C2	Zaznajomienie studentom z teorią transferu elektronu oraz praw dyfuzji.
C3	Zaznajomienie studentów z metodologią badań spektroskopowych w biofizyce.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zakres badań i metodologię stosowaną w biofizyce oraz jej interdyscyplinarny charakter.	BMK_K1_W01, BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	teorię opisującą zjawisko transferu elektronu oraz związane z tym zagadnienie potencjałów redoks.	BMK_K1_W11	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	podstawy metodologii badań spektroskopowych w badaniach biofizycznych.	BMK_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzić symulacje procesów biofizycznych i zinterpretować ich wyniki.	BMK_K1_U02, BMK_K1_U04, BMK_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U2	odpowiedni sposób dobrać parametry rejestracji sygnałów.	BMK_K1_U05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z rejestracją i przetwarzaniem sygnałów w badaniach biofizycznych. Poruszone będą zagadnienia ogólnego podejścia modelowego w badaniach biologicznych: podstawy biocybernetyki i teorii informacji, modelowanie procesów biofizycznych i biochemicznych oraz zasadę działania algorytmów minimalizacyjnych. Studentom zostanie przedstawiona teoria transferu elektronu oraz podstawy praw dyfuzji. Ponadto poruszone będą zagadnienia związane z stosowaniem różnych typów metod spektroskopowych w badaniach biofizycznych.	W1, W2, W3

2.	<p>Ćwiczenia praktyczne:</p> <p>Na ćwiczeniach studenci zapoznają się z oprogramowaniem opensource pozwalającym na dopasowanie funkcji nieliniowych do danych eksperymentalnych. Poznają przy tym problemy związane z minimalizacją funkcji teoretycznych do danych i uczą się je rozwiązywać. Studenci zaznajomią się z podstawowymi właściwościami i praktycznym zastosowaniem transformaty Fouriera. Na przykładzie sygnału EKG poznają podstawy analogowego i cyfrowego przetwarzania sygnału przy użyciu układów analogowych i algorytmów matematycznych. Na przykładzie elektronicznego modelu receptora biologicznego studenci zapoznają się ze sposobem kodowania informacji w układzie nerwowym. Studenci poznają podstawy budowy modelu matematycznego oraz przeprowadzą symulacje prostych układów biologicznych. Podczas zajęć studenci dokonują pomiaru zmian potencjału błonowego przy użyciu impulsowych technik spektroskopowych. Zapoznają się także z podstawami rezonansów magnetycznych, budową spektrometru EPR oraz pomiarem czasów relaksacji w układzie spinów.</p>	W1, W3, U1, U2
----	---	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie więcej niż 50% maksymalnej sumy punktów. Końcowa ocena kursu jest średnią oceny za test pisemny oraz oceny za ćwiczenia ($50% \cdot \text{ocena za test} + 50% \cdot \text{ocena za ćwiczenia}$).
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% z maksymalnej sumy punktów za wszystkie ćwiczenia.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Biofizyka I

Immunologia - kurs dla kierunku biofizyka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1100.5cac67be95c93.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 24, seminarium: 6, ćwiczenia: 10</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie słuchaczy z mechanizmami nieswoistej i swoistej odpowiedzi układu odporności na stymulację przez patogeny oraz inne antygeny
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zasadę rozpoznawania patogenów przez układ odporności i potrafi wymienić podstawowe mechanizmy nieswoistej (wrodzonej) i swoistej (nabytej) odpowiedzi immunologicznej służące eliminacji patogenów. Rozróżnia pojęcia odpowiedzi odpornościowej i tolerancji immunologicznej. Potrafi wymienić i opisać podstawowe cząsteczkowe i komórkowe mediatory stanu zapalnego. Rozumie podstawowe mechanizmy różnicowania i migracji komórek układu immunologicznego w powiązaniu z funkcją tych komórek w odporności. Zna i rozumie biofizyczne i biochemiczne podstawy struktury i funkcji przeciwciał. Umie odróżnić prawidłową i nieprawidłową odpowiedź odpornościową.	BMK_K1_W11	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie zdobywać wiedzę z dziedziny immunologii	BMK_K1_U11	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	potrafi zinterpretować wyniki swoich badań laboratoryjnych i zwięźle je opisać	BMK_K1_U07	zaliczenie
U3	posługiwać się typowym sprzętem laboratoryjnym wykorzystywanym do oceny reakcji antygen-przeciwciała.	BMK_K1_U08	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	24	
seminarium	6	
ćwiczenia	10	
przygotowanie do egzaminu	35	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
przygotowanie raportu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 40	ECTS 1.5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Tematyka wykładów obejmuje omówienie: - wybranych mechanizmów odporności nieswoistej - zasad swoistego rozpoznawania antygenów przez limfocyty - podstaw anatomii narządów limfatycznych u ssaków oraz krążenia komórek układu odporności w ustroju - mechanizmu indukcji swoistej odpowiedzi humoralnej - mechanizmu indukcji swoistej odpowiedzi komórkowej - podstaw regulacji swoistej odpowiedzi układu odporności - podstawowych reakcji antygen-przeciwciała - wybranych metod oceny in vitro i in vivo humoralnej i komórkowej odpowiedzi układu odporności	W1, U1
2.	Seminaria służą aktywnemu uczestnictwu studentów w dyskusji, w ramach zagadnień poruszanych na wykładach.	W1, U1
3.	Ćwiczenia służą ilustracji zastosowania reakcji antygen - przeciwciała metodą Western blot.	W1, U1, U2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, grywalizacja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Aby uzyskać pozytywną ocenę z zaliczenia, student musi uzyskać ponad 50% punktów. Pytania zaliczeniowe obejmują pytania testowe (test jednokrotnego wyboru) oraz krótkie pytania otwarte. Warunkiem dopuszczenia do pisemnego zaliczenia jest; i/ aktywny udział we wszystkich seminariach, ii/ pozytywna klasyfikacja przez prowadzącego ćwiczenia z immunologii.
seminarium	zaliczenie na ocenę	Aktywny udział na wszystkich seminariach. Zaliczenie otrzymują studenci, którzy opuścili nie więcej niż jedno zajęcie (usprawiedliwione)
ćwiczenia	zaliczenie	Wykonanie ćwiczenia, przygotowanie sprawozdania, poprawne napisanie sprawdzianu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagana znajomość podstaw biochemii



Wyzwania współczesnej biofizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1100.5cac67be97d03.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie mechanizmów szkodliwego działania promieniowania słonecznego na tkanki i roli melaniny
C2	Uzyskanie przez studentów wiedzy ze współczesnych metod obrazowania i teranostyki

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	<ul style="list-style-type: none"> • zna mechanizmy uszkodzeń oka i skóry generowanych przy udziale światła • zna podstawy astrobiofizyki • zna i rozumie techniki obrazowania oraz obrazowania funkcjonalnego oraz zna ich zastosowania medyczne • rozumie czym zajmuje się radioterapia i jakie narzędzia wykorzystuje się w onkologii 	BMK_K1_W01	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W2	<ul style="list-style-type: none"> • zna podstawy funkcjonowania układów i systemów biologicznych na różnych poziomach organizacji 	BMK_K1_W11	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi określić parametry fizjologiczne nowotworu możliwe do obrazowania w sposób nieinwazyjny • potrafi zdefiniować zagrożenia związane z procesami stymulowanymi światłem 	BMK_K1_U05	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej	BMK_K1_K04	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	3	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fotouszkodzenie oka 2. Fotostarzenie i fotokarcinogeneza 3. Mechaniczna rola melaniny w komórkach i tkankach upigmentowanych 4. Fotoreaktywne i fototoksyczne właściwości melaniny 5. Obrazowanie fizjologii nowotworu - teranostyka w biofizyce 6. Współczesna radioterapia guzów nowotworowych 7. Antyoksydanty a nowotwory 	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę, prezentacja	obecność na 6 wykładach i 6 seminariach, dodatkowy wpływ na ocenę końcową ma obecność na wszystkich zajęciach i wykonanie prezentacji na ocenę bdb; pytania egzaminacyjne obejmują pytania testowe (test jednokrotnego wyboru), do zaliczenia mogą przystąpić jedynie studenci, którzy uzyskali zaliczenie z seminariów

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biofizyka

Biologia strukturalna błon
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1100.5cac67be8e9bd.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z biologii błon w zakresie obejmującym strukturę i dynamikę jej podstawowych składników (lipidów i białek)
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badawczymi stosowanymi w badaniach błon modelowych i biologicznych
C3	Zapoznanie studentów z metodyką przygotowania materiału do badań, wykonaniem doświadczenia oraz metodami analizy danych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna metody badania błon komórkowych, w tym podstawowe i zaawansowane techniki mikroskopowe, metody biofizyczne stosowane w badaniu i inżynierii komórki oraz biofizyczne aspekty funkcjonowania komórki i jej błon	BMK_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	zna budowę, rolę i funkcję cząsteczek budujących błony biologiczne, zna podstawowe i zaawansowane metody spektroskopowe i inne biofizyczne metody badań biocząsteczek	BMK_K1_W09	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi potrafi dobrać metody biofizyczne i współczesną aparaturę do badania struktury i dynamiki błon modelowych i biologicznych oraz zastosować je w praktycznych badaniach biofizycznych błon	BMK_K1_U05	zaliczenie
U2	potrafi przeprowadzić symulację dynamiki molekularnej prostej błony modelowej	BMK_K1_U04	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować w grupie i zadbać o bezpieczeństwo swoje i innych członków grupy podczas wykonywania doświadczenia	BMK_K1_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do egzaminu	25	
przygotowanie raportu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

1.	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historia badań nad błonami biologicznymi <ul style="list-style-type: none"> - koncepcje nt budowy błon biologicznych - rozwój metod badania błon 2. Podstawowe funkcje błon – plazmatycznej i pozostałych wewnątrzkomórkowych 3. Własności błon – polarność, płynność (lepkość), ruchliwość cząsteczek (rodzaje ruchów), asymetria błon, anizotropia własności 4. Modele błon - liposomy, micelle, bicelle, błony zorientowane 5. Metody badania błon 6. Lipidy jako podstawowy składnik błon 7. Cholesterol jako modyfikator błon 8. Domenowa struktura błon 9. Białka błonowe jako drugi podstawowy składnik błon 10. Karotenoidy jako modyfikatory błon 11. Różnice w strukturze i składzie między różnymi błonami w komórce 12. Zmiany w strukturze błon pod wpływem różnych czynników 13. Transport tlenu i NO w błonach <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie płynności błon metodą ERP i znakowania spinowego 2. Dżdżownicze białka porotwórcze 3. Określanie stopnia peroksydacji lipidów w błonach o różnym ładunku metodą FOX-2 4. Wysokorozdzielcze obrazowanie błon 5. Modelowanie oddziaływań lipid-lipid metodą symulacji dynamiki molekularnej 6. Izolacja tratw z błon modelowych metodą ekstrakcji w Tritonie X100 	W1, W2, U1, U2, K1
----	---	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	obecność na wszystkich ćwiczeniach
ćwiczenia	zaliczenie	przygotowanie sprawozdań z wszystkich ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biochemia, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Matematyczne metody spektroskopii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1100.1585053549.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami matematyki niezbędnymi w spektroskopii
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	pojęcia i twierdzenia matematyki niezbędne w matematycznych metodach spektroskopii	BMK_K1_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	stosować wybrane pojęcia i twierdzenia matematyki niezbędne w matematycznych metodach spektroskopii	BMK_K1_U02	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego poszerzania wiedzy	BMK_K1_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Funkcje specjalne, gamma i beta Eulera.	W1, U1, K1
2.	Wybrane równania różniczkowe fizyki. Metoda szeregów potęgowych. Metoda szeregów Frobeniusa.	W1, U1, K1
3.	Własności układów funkcji ortogonalnych. Tożsamość Parsewala. Nierówność Bessela.	W1, U1, K1
4.	Wielomiany ortogonalne. Wielomiany Czebyszewa. Wielomiany Legendre'a.	W1, U1, K1
5.	Funkcje Bessela pierwszego i drugiego rodzaju.	W1, U1, K1
6.	Transformaty całkowe i transformaty odwrotne. Transformata Fouriera. Transformata Laplace'a.	W1, U1, K1
7.	Równanie dyfuzji.	W1, U1, K1
8.	Podstawy interpolacji i aproksymacji. Metoda najmniejszych kwadratów. Wielomiany Lagrange'a. Wielomiany Bernsteina.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	regularny i czynny udział w zajęciach oraz zaliczenie sprawdzianów pisemnych
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	regularny i czynny udział w zajęciach oraz zaliczenie sprawdzianów pisemnych

Wymagania wstępne i dodatkowe

Matematyka wyższa



Matematyczne metody fizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1100.1585052369.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Absolwent zna i rozumie podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zastosowaniu do problemów biologicznych	BMK_K1_W06	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Absolwent potrafi przeprowadzić obliczenia analityczne i numeryczne w zakresie zagadnień matematyki wyższej i ich zastosowań do rozwiązywania konkretnych biofizycznych problemów doświadczalnych i teoretycznych	BMK_K1_U02	zaliczenie pisemne

Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Absolwent jest gotów do/ potrafi odpowiedzialnie realizować zadania przydzielone w zespole, dostosować własną działalność do realizacji uzgodnionego wspólnie planu; umie terminowo wykonać zaplanowane zadanie i rozumie tego konieczność	BMK_K1_K01, BMK_K1_K05	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Rachunek całkowy wielu zmiennych	W1, U1, K1
2.	Równania różniczkowe	W1, U1, K1
3.	Rachunek wariacyjny	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Egzamin: 5 zadań: 50% maksymalnej liczby punktów
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	1. Obowiązkowe zadania domowe (1-2 proste zadania po każdym ćwiczeniach): 90% 2. Dwa kolokwia: 50% maksymalnej liczby punktów

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe wiadomości z matematyki



Biologia nowotworów-aspekty biofizyczne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1100.5cac67be60696.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0510Nauki biologiczne i powiązane nieokreślone dalej
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zdobycie wiedzy z zakresu biologii i fizjologii nowotworów, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów biofizycznych badania, diagnozowania i leczenia nowotworów
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna i rozumie zagadnienia związane z powstawaniem nowotworów, ich etiologią, cechy nowotworów, etapy rozwoju choroby nowotworowej	BMK_K1_W01, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne

W2	zna podstawowe mechanizmy fizjologiczne i molekularne ważne w rozwoju i leczeniu nowotworów	BMK_K1_W11, BMK_K1_W12	zaliczenie pisemne
W3	zna i rozumie techniki obrazowania oraz obrazowania funkcjonalnego oraz zna ich zastosowania medyczne w diagnostyce	BMK_K1_W01, BMK_K1_W11	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi przeczytać ze zrozumieniem dowolną publikację naukową z zakresu nowotworów w języku polskim i angielskim oraz dokonać krytycznego przeglądu literatury pod kątem wybranego zagadnienia	BMK_K1_U06, BMK_K1_U11	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	popularyzowania specjalistycznej wiedzy dotyczącej chorób nowotworowych oraz zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu	BMK_K1_K04	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	20	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Czym jest nowotwór, epidemiologia nowotworów, czynniki genetyczne rozwojnowotworów, karcynogeneza, angiogeneza, przerzutowanie, hipoksja, komórki macierzyste w nowotworzeniu, rola transporterów	W1, W2, U1, K1
2.	diagnostyka i obrazowanie nowotworów, kliniczne metody leczenia nowotworów, eksperymentalne podejścia do leczenia nowotworów	W2, W3, K1
3.	eksperymentalne modele nowotworów, badania czerniakó	W1, W2, W3, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Aby uzyskać zaliczenie należy osiągnąć 60% maksymalnej ilości punktów



Modelowanie molekularne 1

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1100.5cac67be87b1a.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, seminarium: 15, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładów jest zapoznanie studentów z podstawami fizycznymi, chemicznymi, matematycznymi modelowania molekularnego oraz zastosowaniami metod komputerowych w badaniach bioukładów molekularnych na poziomie atomowym.
C2	Celem ćwiczeń jest nabycie przez studenta praktycznych umiejętności posługiwania się programami do modelowania molekularnego oraz korzystania z baz danych struktur białkowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student rozumie pojęcie modelu w sensie ogólnym oraz modelu komputerowego. Zna zasady tworzenia modelu komputerowego cząsteczek. Wie co to jest struktura przestrzenna cząsteczki oraz jakie są podstawowe oddziaływania międzyatomowe. Rozumie, co to jest rozdzielczość atomowa modelu cząsteczkowego. Wie, co to jest funkcja potencjału i zna jej zasadnicze człony. Rozumie proces optymalizacji. Zna podstawy mechaniki molekularnej oraz dynamiki molekularnej.	BMK_K1_W03, BMK_K1_W10	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się wybranymi popularnymi programami do modelowania molekularnego. Potrafi korzystać z bazy danych strukturalnych PDB. Potrafi przeprowadzić wizualizację znalezionej w bazie makrocząsteczki. Potrafi zbudować, sparametryzować, zoptymalizować wybraną cząsteczkę (peptyd) oraz przeprowadzić jej symulacje dynamiki molekularnej.	BMK_K1_U04, BMK_K1_U05	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uczciwej oraz efektywnej pracy indywidualnej i zespołowej	BMK_K1_K01, BMK_K1_K02	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
seminarium	15	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 127	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja i perspektywy modelowania molekularnego	W1
2.	Struktura przestrzenna cząsteczki i oddziaływania międzycząsteczkowe	W1, U1, K1
3.	Funkcja potencjału, parametry oddziaływań: a. wymiar problemu i stosowane przybliżenia, b. oddziaływania daleko-zasięgowe – stosowane modele	W1, U1, K1
4.	Metody obliczeniowe a. mechanika molekularna (MM) – optymalizacja struktury, a. lokalna i globalna stabilność, b. symulacja dynamiki molekularnej (MD) – generowanie ruchu, c. krok czasowy – stosowane przybliżenia	W1, U1, K1
5.	Uzasadnienie podejścia klasycznego, ładunki atomowe	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Na zaliczenie kursu składa się ocena z ćwiczeń (2 x 16 + 8 = 40 pkt; wykonanie, sprawozdania, odpowiedzi) oraz wynik egzaminu pisemnego (60 pkt). Dodatkowe punkty można uzyskać za aktywność na wykładach (odpowiedzi na zadawane pytania, komentarze dotyczące treści wykładu). Oceny końcowe wyznaczone są w oparciu o poniższą punktację: 5.0 (od 90 pkt), 4.5 (85-89 pkt), 4.0 (80-84 pkt), 3.5 (75-79 pkt), 3.0 (65-74 pkt), 2.0 (poniżej 64 pkt).
seminarium	zaliczenie	udział w dyskusjach, chęć i aktywność w zdobywaniu wiedzy
ćwiczenia	zaliczenie	Pisemne opracowanie ćwiczeń wg punktów zawartych w instrukcji. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie min 60% z maksymalnej liczby punktów z ćwiczeń (przygotowania, wykonania, opracowania) oraz z kolokwium przeprowadzanych na ćwiczeniach sprawdzających nabytą wiedzę.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone kursy chemii, matematyki, fizyki z I i II roku studiów



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Modelowanie molekularne 1 kurs mały

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1100.620f7bf911c14.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 20, wykład: 10	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładów jest wprowadzenie studentów do podstawowych problemów modelowania molekularnego oraz zastosowań metod komputerowych w badaniach bioukładów molekularnych na poziomie atomowym.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student rozumie pojęcie modelu w sensie ogólnym oraz modelu komputerowego. Zna zasady tworzenia modelu komputerowego cząsteczek. Wie co to jest struktura przestrzenna cząsteczki oraz jakie są podstawowe oddziaływania międzyatomowe. Rozumie, co to jest rozdzielczość atomowa modelu cząsteczkowego.	BMK_K1_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się wybranymi popularnymi programami do modelowania molekularnego. Potrafi korzystać z bazy danych strukturalnych PDB.	BMK_K1_U04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	20	
wykład	10	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do egzaminu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja i perspektywy modelowania molekularnego	W1
2.	Struktura przestrzenna cząsteczki i oddziaływania międzyatomowe	W1
3.	Funkcja potencjału, parametry oddziaływań - wymiar problemu i stosowane przybliżenia,	W1, U1
4.	Metody obliczeniowe - mechanika molekularna (MM) - optymalizacja struktury	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Pisemne opracowanie ćwiczeń wg punktów zawartych w instrukcji. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie min 60% z maksymalnej liczby punktów z ćwiczeń (przygotowania, wykonania, opracowania) oraz z kolokwium przeprowadzanych na ćwiczeniach sprawdzających nabytą wiedzę.
wykład	zaliczenie pisemne	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Na zaliczenie kursu składa się ocena z ćwiczeń (2 x 16 + 8 = 40 pkt; wykonanie, sprawozdania, odpowiedzi) oraz wynik egzaminu pisemnego (60 pkt). Dodatkowe punkty można uzyskać za aktywność na wykładach (odpowiedzi na zadawane pytania, komentarze dotyczące treści wykładu). Ocenę końcową wyznaczone są w oparciu o poniższą punktację: 5.0 (od 90 pkt), 4.5 (85-89 pkt), 4.0 (80-84 pkt), 3.5 (75-79 pkt), 3.0 (65-74 pkt), 2.0 (poniżej 64 pkt).

Biochemia fizyczna białek
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1200.5cac67bea82fb.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, wykład: 15, konwersatorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy umożliwiającej im projektowanie prostych doświadczeń mających na celu zbadanie stabilności białek oraz zależności pomiędzy strukturą a funkcją białek.
C2	Zapoznanie studentów z metodami badawczymi z zakresu biochemii fizycznej i zasadami analizy i interpretacji uzyskiwanych wyników.
C3	Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej: poznanie zasad projektowania i przeprowadzania eksperymentu oraz opracowania i analizy wyników.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student wymienia i opisuje techniki służące do badania struktury białek na różnych poziomach jej organizacji.	BMK_K1_W01, BMK_K1_W09	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W2	Student potrafi wskazać i opisać techniki pomiarowe służące do określania struktury i stabilności białek oraz parametrów oddziaływania białko-ligand.	BMK_K1_W09	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W3	Student potrafi wyjaśnić zależności pomiędzy strukturą a funkcją białek.	BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi zaproponować metodę do rozwiązania prostego konkretnego problemu z zakresu biochemii fizycznej białek.	BMK_K1_U05	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	Student umie zinterpretować podstawowe parametry uzyskiwane w wybranych technikach spektroskopowych, kinetycznych i kalorymetrycznych.	BMK_K1_U05	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej.	BMK_K1_K04	zaliczenie
K2	Student dba o porządek w miejscu pracy oraz powierzony mu sprzęt.	BMK_K1_K02	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
wykład	15	
konwersatorium	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zagadnienia omawiane podczas wykładów i konwersatoriów: struktura i własności białek; siły stabilizujące strukturę i oddziaływania makrocząsteczek biologicznych; własności hydrodynamiczne białek – dyfuzja translacyjna i rotacyjna, sedymentacja; spektroskopowe metody stosowane w badaniach strukturalnych białek w roztworze – fluorescencja, dichroizm kołowy, rozproszenie światła; termodynamiczny i kinetyczny opis oddziaływania białko-ligand; stabilność i procesy łańdowania oraz denaturacji białek; wysokorozdzielcze metody określania struktury trzeciorzędowej białek – dyfrakcja rentgenowska.	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2
2.	Ćwiczenia laboratoryjne: wyznaczanie wielkości i kształtu cząsteczek białek w roztworze przy użyciu anizotropii fluorescencji; badania oddziaływania białko-ligand przy użyciu pomiarów fluorescencji; wyznaczanie struktury drugorzędowej białek poprzez pomiary dychroizmu kołowego; zastosowanie wygaszania fluorescencji w badaniach zmian strukturalnych białek; badania procesów łańdowania i denaturacji białek; pomiary kinetyki oddziaływania białko-ligand z zastosowaniem metody zatrzymanego przepływu; pomiary odległości w cząsteczkach białek z wykorzystaniem rezonansowego transferu energii FRET; analiza danych krystalograficznych.	W2, U1, U2, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest oddanie sprawozdań i uzyskanie pozytywnej oceny. Końcowa ocena z ćwiczeń jest premiowana dodatkowymi punktami doliczanymi do punktacji kolokwium zaliczeniowego wg. schematu: bdb – 3 pkt, db+ – 2 pkt, db – 1 pkt.
wykład	zaliczenie na ocenę	Końcowa ocena z przedmiotu jest oceną z kolokwium zaliczeniowego. Kolokwium zaliczeniowe ma formę pisemną (pytania testowe oraz pytania otwarte). Warunkiem przystąpienia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej końcowej oceny z ćwiczeń i zaliczenie konwersatorium.
konwersatorium	zaliczenie	Zaliczenie konwersatorium na podstawie obecności minimum na 80% zajęć i aktywnego w nich uczestnictwa.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Biochemia. Obowiązkowa obecność na zajęciach.



Biofizyka komórki 1

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1200.1585056641.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30, wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z wybranymi problemami i metodami badawczymi na pograniczu współczesnej biologii i fizyki, oraz wykorzystanie tych problemów jako przykładów wiodących do wykształcenia umiejętności krytycznej, obiektywnej oceny wartości opublikowanych danych eksperymentalnych, oraz samodzielnego wnioskowania na podstawie tych danych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	rozumie budowę, dynamikę i funkcje lipidowych i białkowych składników błon biologicznych i potrafi analizować właściwości błon biologicznych pod kątem ich właściwości biofizycznych, oraz zna podstawy najważniejszych metod badania struktury i dynamiki błon biologicznych	BMK_K1_W01, BMK_K1_W04, BMK_K1_W08, BMK_K1_W09	zaliczenie na ocenę, egzamin
W2	rozumie mechanizmy działania i funkcje motorów molekularnych i rozumie ich opisy dokonywane językiem biologii, chemii i fizyki, oraz zna zasady na których opierają się metody badania motorów białek motorycznych na poziomie molekularnym	BMK_K1_W01, BMK_K1_W08, BMK_K1_W09	zaliczenie na ocenę, egzamin
W3	rozpoznaje zasady funkcjonowania komórki jako układu powiązań w stanie dynamicznej równowagi	BMK_K1_W01, BMK_K1_W08, BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	zaliczenie na ocenę, egzamin
W4	rozumie podstawy działania systemu edycji genomu CRISPR/Cas9 i metody badania tego systemu wykorzystujące detekcję pojedynczych cząsteczek	BMK_K1_W01, BMK_K1_W02, BMK_K1_W08, BMK_K1_W09	zaliczenie na ocenę, egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi czytać ze zrozumieniem publikacje z dziedziny biofizyki	BMK_K1_U05, BMK_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U2	umie krytycznie spojrzeć na wyniki zaprezentowane przez innych i określić ograniczenia stosowanej metodologii	BMK_K1_U05, BMK_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U3	umie przeprowadzić obronę swojego poglądu wykorzystując merytoryczne argumenty	BMK_K1_U06, BMK_K1_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie znaczenie jasnego, opartego na starannie przeanalizowanych danych prezentowania i dyskusowania wyników badań	BMK_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
wykład	15	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Struktura błon biologicznych, koncepcja heterogenności błony i tzw. tratw błonowych, metody badania struktury i heterogenności błon modelowych i biologicznych	W1, U1, U2, U3, K1
2.	Mechanizmy działania motorów molekularnych (aktyna/miozyna w różnych typach komórek), kinezyiny i dyneiny, zmysł słuchu, transdukcja sygnału i rola elementów kurczliwych w działaniu komórek rzęsatych, adaptacja słuchu do poziomu dźwięku, metody badania motorów molekularnych	W2, W3, U1, U2, U3, K1
3.	Gęstość i ruchy cząsteczek i makrocząsteczek w cytoplazmie, organellach komórkowych, błonach i przestrzeni międzykomórkowej. Rola zagęszczenia molekularnego i objętości dostępnej oraz słabych wiązań molekularnych.	W3, U1, U2, U3, K1
4.	Zjawiska rozpoznawania molekularnego - mechanizmy oddziaływania związków niskocząsteczkowych i białek z DNA, oddziaływanie nukleazy Cas9 z DNA	W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
5.	Mechanizmy komórkowe nawigacji w przestrzeni wykorzystywanej przez ptaki i owady, metody badania mechanizmów nawigacji opartych, w tym nawigacji wykorzystującej położenie Słońca oraz kierunek pola magnetycznego	W3, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, burza mózgów, seminarium, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Obecność na konwersatoriach jest obowiązkowa. Wymagane 50% punktów na zaliczenie
wykład	egzamin	Obecność na wykładach jest obowiązkowa. Wymagane 50% punktów na zaliczenie



Metody biofizyczne w biologii strukturalnej II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1200.5cc02e22b8bfd.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 27, ćwiczenia: 13	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zaznajomienie studentów podstawowymi i zaawansowanymi metodami biofizycznymi stosowanymi w badaniach układów biomolekularnych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	posiada wiedzę o tym jakie metody biofizyczne są odpowiednie w eksperymentalnych badaniach układów biologicznych o różnej skali	BMK_K1_W11	egzamin pisemny

W2	zna podstawy biofizycznych metod służących do badania struktury atomowej i dynamiki bioncząsteczek oraz ich układów	BMK_K1_W09	egzamin pisemny, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi samodzielnie zanalizować i opracować wyniki pomiarów biofizycznych	BMK_K1_U05	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	realizowania zadania przydzielonego w zespole, dostosować własną działalność do realizacji uzgodnionego wspólnie planu	BMK_K1_K01	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	27	
ćwiczenia	13	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do egzaminu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 40	ECTS 1.5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1) Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego małych cząstek 2) Spektroskopia Ramana i w podczerwieni 3) Metody fluoroscencyjne	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego w formie testu obejmującego zakres wykładu poszczególnych bloków tematycznych (kryterium zaliczenia testu ustalone jako wymóg uzyskania ogółem co najmniej 50% dobrych odpowiedzi, oraz z zakresu każdego bloku tematycznego co najmniej 35%)
ćwiczenia	raport	Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa, dopuszczalna jest jedna nieobecność usprawiedliwiona nadzwyczajnymi okolicznościami losowymi lub chorobą. Nie ma możliwości odrabiania ćwiczeń. Po każdym ćwiczeniu student otrzymuje końcową ocenę w skali 2-5. Ta końcowa ocena podsumowuje wyniki uzyskane w trakcie kolokwium wstępnego na danym ćwiczeniu, pracę na ćwiczeniach oraz sprawozdanie (raport). Uzyskanie zaliczenia ćwiczeń wymaga wartości średniej co najmniej 3.0, obliczonej z ocen z poszczególnych zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursów z podstaw fizyki oraz zaliczenie kursu "Metody biofizyczne w biologii I"

Pracownia licencjacka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1200.5ca7569915609.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 100</p>	<p>Liczba punktów ECTS 10.0</p>
-----------------------------------	--	--

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studenta z odpowiednią metodyką i wykonanie badań laboratoryjnych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zagadnienia związane z tematyką pracy	BMK_K1_W01, BMK_K1_W04, BMK_K1_W08, BMK_K1_W09, BMK_K1_W10, BMK_K1_W11	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować metodykę wykorzystywaną w pracy	BMK_K1_U01, BMK_K1_U02, BMK_K1_U03, BMK_K1_U04, BMK_K1_U05, BMK_K1_U09	zaliczenie
U2	zinterpretować dane doświadczalne, opracować je statystycznie i przedstawić graficznie	BMK_K1_U07, BMK_K1_U09	zaliczenie
U3	indywidualnie lub w zespole wykonać doświadczenia i pomiary zaplanowane wraz z opiekunem	BMK_K1_U01, BMK_K1_U02, BMK_K1_U03, BMK_K1_U04, BMK_K1_U05, BMK_K1_U07, BMK_K1_U08, BMK_K1_U09, BMK_K1_U12	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	obrony swoich wniosków i danych doświadczalnych	BMK_K1_K01, BMK_K1_K02, BMK_K1_K03, BMK_K1_K04, BMK_K1_K05	zaliczenie
K2	samodzielnej pracy nad rozwiązaniem problemu postawionego w pracy	BMK_K1_K02, BMK_K1_K04, BMK_K1_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	100	
przeprowadzenie badań empirycznych	120	
przygotowanie raportu	15	
przeprowadzenie badań literaturowych	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 250	ECTS 10.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	zapoznanie się z technikami i metodami stosowanymi w planowanej pracy	W1, U1, K2
2.	zaplanowanie w konsultacji z opiekunem prac eksperymentalnych, wykonanie doświadczeń	W1, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, dyskusja, konsultacje, wykonywanie doświadczeń według instrukcji opiekuna, analiza danych z literatury lub wyników eksperymentu.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	zaliczenie	przedstawienie wyników pracy doświadczalnej lub teoretycznej



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Praktikum pisania pracy licencjackiej Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1200.5cac67beadcf5.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konsultacje z promotorem: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	przygotowanie i napisanie pracy dyplomowej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zasady pisania krótkiej pracy naukowej, jej strukturę, wykorzystanie własnych wyników, sposób wykorzystania literatury	BMK_K1_W14	zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przedstawić własne wyniki badań i przeprowadzić analizę danych literaturowych	BMK_K1_U06, BMK_K1_U07, BMK_K1_U09, BMK_K1_U11, BMK_K1_U12	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konsultacje z promotorem	20	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie pracy dyplomowej	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	konsultacje, przedstawianie kolejnych etapów pracy według instrukcji opiekuna, analiza danych z literatury lub wyników eksperymentu.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

praca własna studenta w konsultacji z opiekunem pracy

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konsultacje z promotorem	zaliczenie	przedstawienie pracy licencjackiej

Seminarium licencjackie
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1200.5ca756a3de0d9.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z teoretyczną i praktyczną wiedzą niezbędną do przygotowania prac licencjackich
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe metody biofizyczne i ich zastosowanie	BMK_K1_W01, BMK_K1_W04, BMK_K1_W08, BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	zaliczenie
W2	główne problemy współczesnej biofizyki	BMK_K1_W01, BMK_K1_W08, BMK_K1_W10, BMK_K1_W11	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyszukać z różnych źródeł informacje dotyczące praktycznych i teoretycznych aspektów zagadnień biofizycznych, ich krytycznej analizy i oceny, oraz przedstawić je w formie pisemnej lub prezentacji	BMK_K1_U06, BMK_K1_U07, BMK_K1_U10, BMK_K1_U11, BMK_K1_U12	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny i analizy własnych danych eksperymentalnych oraz danych literaturowych z zakresu biofizyki	BMK_K1_K02, BMK_K1_K04, BMK_K1_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	prezentacje założeń, celów, metodyki prac licencjackich	W1, W2, U1
2.	prezentacje i dyskusja otrzymanych wyników i wyciągniętych wniosków w ramach prac licencjackich	W1, W2, U1, K1
3.	metodologia pisania krótkiej pracy naukowej: struktura, kolejność, zasady pisania; prezentacja multimedialna	U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	1. Czynny udział w zajęciach; 2. Dwie prezentacje (i) założenia, cele i metody pracy (ii) wyniki i wnioski pracy



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fotochemia w biologii i medycynie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1200.5ca7569f9f3c1.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki chemiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0531Chemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z rolą fotochemii i fotofizyki w naturalnych procesach biologicznych oraz możliwością wykorzystania reakcji fotochemicznych i procesów fotofizycznych w ochronie środowiska, profilaktyce, diagnostyce i terapii oraz w innych zastosowaniach biomedycznych i materiałowych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe informacje dotyczące procesów fotofizycznych i reakcji fotochemicznych istotnych dla środowiska i wybranych układów biologicznych.	BMK_K1_W02	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury naukowej poświęconej roli fotochemii w biologii i medycynie. Student potrafi połączyć wiedzę z zakresu fotochemii i biologii oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych w tym zakresie	BMK_K1_U05, BMK_K1_U06, BMK_K1_U11, BMK_K1_U12	esej, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotów scharakteryzować procesy fotochemiczne istotne dla środowiska (zanieczyszczenia i ochrona) oraz ochrony zdrowia (profilaktyka, diagnostyka, terapia). Student jest gotów uzasadnić i propagować ideę wykorzystania alternatywnych źródeł energii a w szczególności problemów dotyczących magazynowania i konwersji energii słonecznej.	BMK_K1_K01, BMK_K1_K02	esej, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
konwersatorium	15	
przygotowanie do zajęć	15	
rozwiązywanie zadań problemowych	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Światło i życie. Konwersja energii słonecznej. Podstawy fotofizyki i fotochemii. Fotosynteza. Widzenie, fototaksja, biologiczne fotorytmy. Widzenie i fototaksja. Fotochemiczne uszkodzenia w organizmach żywych: fotokancerogenność, fotostarzenie, fotoalergie. Elementy fotomedycyny: fotodiagnostyka, fototerapia, fotochemioterapia, fotoinaktywacja mikroorganizmów, fotoochrona, fotostabilność i fotochemia farmaceutyków. Elementy fotochemii środowiska. Bioluminescencja.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	zaliczenie na ocenę
konwersatorium	zaliczenie pisemne, esej, prezentacja	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs Chemii fizycznej

Kwasy nukleinowe: struktura a funkcja

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.1200.60753fdc491fe.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531Chemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu struktury i chemii fizycznej kwasów nukleinowych, w tym cech odróżniających je od innych makrocząsteczek. Uzyskanie wiedzy umożliwiającej studentom interpretację parametrów uzyskiwanych w technikach biofizycznych stosowanych w analizie kwasów nukleinowych. Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej z kwasami nukleinowymi: poznanie zasad przeprowadzania eksperymentu, opracowania i analizy wyników.</p>
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	charakteryzuje budowę chemiczną i strukturalną kwasów nukleinowych	BMK_K1_W02, BMK_K1_W09	zaliczenie na ocenę
W2	opisuje modyfikacje występujące w kwasach nukleinowych i potrafi zdefiniować ich funkcje	BMK_K1_W02, BMK_K1_W09	zaliczenie na ocenę
W3	potrafi przedstawić mechanizmy interakcji ligandów drobnocząsteczkowych i białek z kwasami nukleinowymi	BMK_K1_W09, BMK_K1_W11	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi zaplanować wykorzystanie podstawowych technik biofizycznych w analizie kwasów nukleinowych	BMK_K1_U05, BMK_K1_U07	zaliczenie
U2	wykorzystuje wybrane narzędzia bioinformatyczne w analizie struktury kwasów nukleinowych w oparciu o ich sekwencję	BMK_K1_U03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie raportu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Chemia nukleotydów. Chemiczne analogi kwasów nukleinowych. Struktura pierwszo- i drugorzędowa DNA. Helisa: A, B, Z. Typy parowania zasad. Denaturacja, renaturacja helisy. Trój- i czteroniciowy DNA. Struktury trzeciorzędowe, skręty i superskręty. Struktury drugorzędowe RNA: spinki, tRNA, rybozomy. Świat RNA. Modyfikacje DNA. Znakowanie kwasów nukleinowych. Ligandy kwasów nukleinowych: interkalatory, substancje łączące się z DNA w brzdach. Drobnocząsteczkowe ligandy wiążące się do RNA, miRNA, siRNA. Charakterystyka oddziaływań białko-kwas nukleinowy. Wiązanie specyficzne i niespecyficzne. Termodynamika oddziaływań. Typowe strukturalne motywy wiążące w białkach. Schematy rozpoznawanych sekwencji, konserwacja w ewolucji. Zmiany struktury drugo- i trzeciorzędowej kwasów nukleinowych wywołane oddziaływaniem białek. Nukleoproteiny: rybosomy, organizacja chromatyny.	W1, W2, W3
2.	Konfiguracja i konformacja nukleotydów. Analiza helisy A i B DNA metodą dichroizmu kołowego. Analiza stabilności DNA z wykorzystaniem technik spektroskopowych i informatycznych. Charakterystyka wiązania interkalatorów do DNA z wykorzystaniem fluorescencji i anizotropii fluorescencji.	U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Na ocenę kursu składa się ocena z ćwiczeń (25%) i testu zaliczeniowego (75%).
ćwiczenia	zaliczenie	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie aktywnego uczestnictwa, realizacji zadań oraz przygotowanych raportów z przeprowadzonych doświadczeń.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagane zaliczenie kursu biochemia. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.



Program studiów

Wydział:	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
Kierunek:	biofizyka molekularna i komórkowa
Poziom kształcenia:	drugiego stopnia
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2022/23

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	6
Program	8
Efekty uczenia się	10
Plany studiów	12
Sylabusy	18

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
Nazwa kierunku:	biofizyka molekularna i komórkowa
Poziom:	drugiego stopnia
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia stacjonarne
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dziedzin oraz dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Nauki biologiczne	75%
Nauki chemiczne	8%
Nauki fizyczne	8%
Filozofia	3%
Informatyka	2%
Językoznawstwo	2%
Matematyka	2%

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Biofizyka jest jednym z filarów naukowych WBBiB UJ i dlatego jesteśmy w stanie zapewnić wysoki poziom kształcenia w tej interdyscyplinarnej dziedzinie. Współczesne badania biologiczno-molekularne wymagają integracji wyników empirycznych oraz wyników uzyskanych przy wykorzystaniu metod obliczeniowych. W grupie przedmiotów podstawowych proponowanego kierunku znajdują się kursy budujące ogólną wiedzę na poziomie zaawansowanym: umożliwiające pogłębione rozumienie zjawisk, metod i teorii na poziomie biofizyki molekularnej i komórkowej. Omawiane będą aspekty dotyczące metodologii badań doświadczalnych oraz odnoszące się do modelowania komputerowego „in silico”. Studenci kierunku „biofizyka molekularna i komórkowa” w ramach kursów obowiązkowych i kierunkowych uzyskają także szczegółową wiedzę i umiejętności z zakresu biofizyki obliczeniowej i bioinformatyki.

Dużym atutem zajęć na WBBiB jest możliwość bezpośredniego udziału studentów w projektach naukowych. Planowany program studiów obejmuje dużą ilość zajęć praktycznych realizowanych w laboratoriach. Konkretnie umiejętności w zakresie pracy doświadczalnej opanowane przez studentów umożliwią im więc udział w projektach studenckich w zespołach interdyscyplinarnych lub wykonywanych w ramach pracy magisterskiej. Podsumowując, umiejscowienie kierunku na WBBiB gwarantuje teoretyczne i praktyczne zapoznanie się z zaawansowanymi technikami i metodami stosowanymi we współczesnej biofizyce molekularnej, oraz kontakt z wykładowcami na co dzień zaangażowanymi w badania układów biologicznych i biocząsteczek.

Podstawowe różnice programowe

Cele i efekty uczenia się zdefiniowane dla kierunku „biofizyka molekularna i komórkowa” zostały porównane z danymi określonymi dla pokrewnych kierunków: biofizyka – studia II-go stopnia (WFAiS), biochemia – studia II-go stopnia (WBBiB) i biotechnologia molekularna (WBBiB). Podstawowe różnice w zdefiniowanych efektach uczenia się, występujące między wymienionymi wyżej kierunkami wynikają z odmiennie umiejscowionych akcentów programowych. Kierunek biofizyka – studia II stopnia prowadzony przez WFAiS określa efekty uczenia się wyodrębnione z obszaru nauk fizycznych i ma na celu wykształcenie specjalisty ukierunkowanego na wykorzystanie wiedzy z zakresu nauk fizycznych do obsługi różnego rodzaju sprzętu medycznego. Specjalność biofizyka molekularna w ramach tego kierunku umożliwia poznanie eksperymentalnych, matematycznych i informatycznych metod fizyki stosowanych współcześnie do badania układów biologicznych, koncentrując się na metodologii fizycznej.

Na pierwszym planie treści programowych kierunku biofizyka molekularna i komórkowa – studia II stopnia umieszczony jest kontekst biologiczny: pogłębione poznanie współczesnego podejścia biofizycznego do problemów biologii, konfrontacja teoretycznych założeń z faktycznie odkrywanymi własnościami. Jest to możliwe dzięki stwarzanym na tym kierunku możliwościom bezpośredniego udziału w realizowanych biofizycznych projektach badawczych.

Z kolei kierunek biochemia (studia II stopnia, WBBiB) skupia się na wiedzy i umiejętnościach z zakresu różnych działów biochemii, absolwent tego kierunku posiada kompetencje w zakresie badania biochemicznej warstwy zjawisk biologicznych na poziomie molekularnym oraz rozumieniu mechanizmów powiązań struktury biocząsteczek, i ich funkcji realizowanych w reakcjach biochemicznych. Kierunek biotechnologia molekularna dąży do przekazania poszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie biochemii, biologii molekularnej i niektórych działów biotechnologii, oraz nauczania posługiwania się zaawansowanymi metodami i technikami badawczymi biologii komórki, biochemii i immunochemii, mikrobiologii i inżynierii genetycznej. W odróżnieniu od przedstawionych wyżej charakterystyk, umiejętności i wiedza absolwenta biofizyki molekularnej i komórkowej umożliwiają mu rozpoznawanie fizycznej natury i skali procesów biologicznych, ich opis w postaci uogólnionego modelu oraz zaplanowanie i przeprowadzenie badań doświadczalnych z wykorzystaniem szerokiego wachlarza specjalistycznych metod biofizycznych. W szczególności program studiów biofizyki molekularnej i komórkowej obejmuje pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych spektroskopii, mikroskopii i obrazowania układów biologicznych. Absolwent ma też dysponować praktycznymi umiejętnościami przeprowadzenia zaawansowanej analizy danych doświadczalnych, a także modelowania komputerowego, symulacji i wykorzystania bioinformatyki.

Koncepcja kształcenia

Koncepcja przyświecająca utworzeniu kierunku biofizyka molekularna i komórkowa kładzie nacisk na przekazywanie najnowszej wiedzy przez wysokiej klasy specjalistów oraz wykorzystywanie najnowszych narzędzi dydaktycznych i naukowych w procesie kształcenia studentów. Integralną jej częścią jest nacisk na angażowanie studentów w istniejące i planowane projekty naukowe, oraz kształcenie ich zgodnie z wartościami rzetelności i odpowiedzialności za własne działania, a także tolerancji, wolności i szacunku dla życia i zdrowia swojego i innych jako podstawowych praw przynależnych człowiekowi. Biofizyka molekularna i komórkowa jest kierunkiem łączącym wykorzystanie wiedzy i zasad fizyki do badania i wyjaśniania zjawisk zachodzących na różnych poziomach organizacji biologicznej, ze szczególnym uwzględnieniem poziomu komórkowego i molekularnego. Tego typu integrujące podejście pozwala na głębsze zrozumienie zjawisk biologicznej i prowadzi do powstawania nowych idei i technologii.

Program biofizyki molekularnej i komórkowej zakłada, że student musi posiadać wiedzę zarówno z dziedziny nauk ścisłych jak i nauk przyrodniczych, a także szeroki wachlarz umiejętności i kompetencji. Absolwent nie tylko potrafi samodzielnie wykorzystać zdobytą wiedzę oraz poznaną metodologię badawczą, ale też wykorzystać pomoc specjalistów, dzięki wspólnemu aparatowi pojęciowemu i biegłości nomenklaturowej. Korzystanie z pomocy specjalistów również wymaga większych niż przeciętne kompetencji społecznych, a także biegłej znajomości języka angielskiego. Takie przygotowanie absolwentów jest niezwykle ważne w obecnym czasie burzliwego rozwoju „nauk o życiu”, w jakie wyewoluowała tradycyjna biologia.

Cztery podstawowe cele strategiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego to: (i) Integracja działalności w dydaktyce i badaniach naukowych (ii) Najwyższa jakość nauczania (iii) Najwyższa jakość badań naukowych (iv) Skuteczny wpływ na otoczenie społeczne, kulturowe i gospodarcze. W Strategii Rozwoju UJ także stwierdzono, że „...Próbierzem renomy każdego ośrodka akademickiego jest jakość prowadzonych w nim badań naukowych. Zapewnienie najlepszym studentom, doktorantom i pracownikom naukowym warunków prowadzenia badań na światowym poziomie jest z tego powodu szczególnie istotnym celem Uniwersytetu Jagiellońskiego. (...) Uczelnia zamierza aktywnie promować badania interdyscyplinarne prowadzone na UJ...”.

"W cele te – a szczególnie w ostatni wymieniony aspekt misji Uczelni – znakomicie wpisuje się koncepcja kształcenia na kierunku ""biofizyka molekularna i komórkowa"", studia II stopnia.

Strategia Wydziału WBBiB UJ określa jako jeden z głównych celów rozwoju Wydziału „Najwyższą jakość nauczania”. Jako cele szczegółowe wymienia m.in. „Nowoczesną ofertę dydaktyczną” oraz „Dopasowanie kursów do aktualnego stanu wiedzy”. Przekształcenie dotychczasowych jednolitych studiów magisterskich z Biofizyki w studia 3+2, a także znaczna modyfikacja i uaktualnienie programu stanowi kontynuację tej strategii."

Cele kształcenia

1. Opanowanie poszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie biofizyki na różnych poziomach organizacji układów biologicznych, w szczególności w zakresie biologii molekularnej, biologii komórki oraz wybranych zagadnień bioinformatycznych.
2. Umiejętność doboru do problemu i posłużenia się zaawansowanymi metodami i technikami badawczymi z zakresu fizyki, biofizyki, biologii molekularnej, biologii komórki i bioinformatyki, w sposób uwzględniający ich właściwy obszar zastosowań i ograniczenia.
3. Opanowanie umiejętności obsługi specjalistycznej aparatury badawczo-analitycznej oraz narzędzi i modeli bioinformatycznych, które pozwalają na zbadanie zachodzących zjawisk oraz istniejących struktur biologicznych i biofizycznych na komórkowym i molekularnym poziomie organizacji.
4. Uzyskanie umiejętności samodzielnego wyszukiwania informacji z literatury naukowej, ich krytycznej analizy i interpretacji, a następnie późniejszego wykorzystania w swojej pracy, zgodnie z zasadami nauk doświadczalnych.
5. Zdolność do zaplanowania, przeprowadzenia projektu badawczego z zakresu biofizyki molekularnej i komórkowej.
6. Opanowanie metod obróbki statystycznej, prawidłowej prezentacji i samodzielnej interpretacji własnych wyników badań.
7. Zyskanie swobody posługiwania się polskim i angielskim (poziom B2+) językiem specjalistycznym z zakresu biofizyki, biologii molekularnej i biologii komórki na poziomie wystarczającym do prowadzenia dyskursu naukowego oraz popularyzacji nauki.
8. Zapoznanie się i świadomość sedna wyzwań etycznych i uwarunkowań prawnych związanych z rozwojem nauk biologicznych.

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Program kierunku studiów BIOMIK2 staje naprzeciw wymaganiom społeczno-gospodarczym, szczególnie w czasach starzejącego się społeczeństwa doświadczającego wielu problemowych chorób cywilizacyjnych. Tworzenie kierunków interdyscyplinarnych, takich jak BIOMIK2, stwarza realne szanse rozwoju i podniesienia jakości życia. Wytwarzanie nowych metod diagnostycznych, obrazowania wnętrza organizmu, a także budowanie urządzeń i aparatury „nowych technologii” sprzyja zarówno rozwojowi społeczeństwa jak i napędza gospodarkę. Władze Wydziału pozostają otwarte na tworzenie i rozwijanie współpracy z firmami z branży nowoczesnych technologii biomedycznych i informatycznych, które mogą być zainteresowane w zatrudnianiu absolwentów prowadzonych studiów.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Absolwent kierunku BIOMIK2 oprócz tego, że posiada niezbędną wiedzę i umiejętności w zakresie Biofizyki, zna zaawansowane metody badania biologicznych układów molekularnych i komórkowych, to potrafi umiejętnie ocenić potrzeby społeczeństwa w zakresie swojej dziedziny i wykorzystać zdobytą wiedzę. Rozumie problemy i dylematy bioetyczne związane z rozwojem cywilizacyjnym.

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

WBBiB jest jedną z najlepszych w kraju placówek naukowo-badawczych i dydaktycznych w dziedzinie nauk biologicznych, w szczególności w takich dyscyplinach, jak biochemia, biofizyka, biologia i biotechnologia – która to placówka w ubiegłorocznej ogólnokrajowej ocenie parametrycznej uzyskała najwyższą z możliwych kategorii: A+ (kategoria przyznana 3% najlepszych jednostek naukowych w kraju).

Jakość badań naukowych WBBiB została wielokrotnie potwierdzona przez niezależnych ekspertów. Wymiernym efektem pracy naukowej jednostki jest ponad 120 prac doświadczalnych rocznie, publikowanych w prestiżowych czasopismach o zasięgu międzynarodowym (w roku 2013 - 120, 2014 - 125, 2015 - 168 publikacji, 2016 - 198 publikacji, 2017 - 196 publikacji). W latach 2015-2017 pracownicy Wydziału brali udział w 266 projektach polskich i międzynarodowych, na łączną kwotę ponad 168 mln zł.

Program studiów kierunku "Biofizyka molekularna i komórkowa" to w znacznej mierze wynik współpracy przedstawicieli czterech zakładów Wydziału, których działalność naukowa ściśle związana jest z prowadzeniem badań naukowych w dziedzinie biofizyki, tj. Zakładu Biofizyki, Zakładu Biofizyki Komórki, Zakładu Biofizyki Molekularnej oraz Zakładu Biofizyki Obliczeniowej i Bioinformatyki. W skład kadry naukowo-dydaktycznej tych zakładów wchodzi m.in. ośmiu profesorów, sześciu doktorów habilitowanych oraz dwudziestu dziewięciu doktorów. Poniżej przedstawiono opis ważniejszych badań naukowych przez nauczycieli akademickich z tego grona. Wyniki tych badań są na bieżąco publikowane w prestiżowych czasopismach naukowych. Aktualizowany wykaz najważniejszych publikacji każdego z Zakładów dostępny jest online, m.in. na stronach [www.Wydziału](#).

Zakład Biofizyki realizuje badania molekularnych aspektów terapii przeciwnowotworowych i heterogenności nowotworów, stresu oksydacyjnego i tlenku azotu, fototerapii i radiobiologii, melanogenezy, roli stresu oksydacyjnego w zaburzeniach struktury i funkcji komórki, udziale melanin i karotenoidów w fotoprotekcji, domenowej strukturze błon oraz molekularnych mechanizmach fotostarzenia się skóry i rozwoju chorób degeneracyjnych oka. Istotną częścią oferty dydaktycznej są zajęcia z bioetyki. Zakład Biofizyki Komórki prowadzi badania zmierzające do zrozumienia mechanizmów prowadzących do uszkodzenia genomu komórek ludzkich i procesów rozpoznawania uszkodzeń i naprawy DNA. W Zakładzie Biofizyki Molekularnej w badaniach naukowych wykorzystywane są spektroskopia optyczna oraz EPR wraz z technikami inżynierii genetycznej. W badaniach prowadzonych w Zakładzie Biofizyki Obliczeniowej i Bioinformatyki wykorzystywane są metody modelowania molekularnego do badania biofizycznych własności błon modelowych na poziomie atomowym oraz techniki bioinformatyczne ukierunkowane na przewidywanie struktury przestrzennej i funkcji białek oraz w zastosowaniach obejmujących wielkoskalowe przetwarzanie danych biologicznych. Prowadzone w Zakładzie badania dotyczą również parametryzacji oddziaływań międzycząsteczkowych w ramach poszerzania stosowalności pola siłowego OPLS/AA, eksploracji biomedycznych danych tekstowych, wielkoskalowej analizy mechanizmów regulacji transkrypcji w rejonach promotorowych wybranych genów, przewidywania własności i struktury białek i peptydów aktywnych biologicznie.

Związek badań naukowych z dydaktyką

Prowadzenie badań w dziedzinie biofizyki gwarantuje wysoki poziom dydaktyczny poprzez przekazywanie najnowszej wiedzy i nauczanie najnowszej metodologii i technik badawczych. Poniżej przedstawiono tematykę prac magisterskich z biofizyki molekularnej i komórkowej, które mogą być realizowane na WBBiB.

Tematyka realizowanych w Zakładzie Biofizyki prac licencjackich i magisterskich obejmuje m.in. zastosowanie spektroskopii EPR w biologii i medycynie, badania hipoksji w nowotworach, przebieg regulacji cyklu włosowego, zastosowania śluzowców jako alternatywnych organizmów modelowych, modelowanie wzorstu nowotworów, biosemiotykę, badania wpływu wybranych przeciwutleniaczy na fotoreaktywność produktów utleniania wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, analizę fototoksyczności ryboflawiny w komórkach nowotworowych i prawidłowych oraz badania anty- i pro-oksydacyjnych własności karotenoidów. Tematyka prac licencjackich i magisterskich realizowanych w Zakładzie Biofizyki Komórki dotyczy m.in. badań

mechanizmu indukowanych światłem widzialnym uszkodzeń DNA, struktury DNA i chromatyny in situ, wpływu leków na oddziaływania między DNA z histonami, molekularnej struktury ognisk naprawy DNA. Tematyka prac licencjackich i magisterskich realizowanych w Zakładzie Biofizyki Molekularnej dotyczy m.in. badania mechanizmów działania, struktury i dynamiki białek redox (oksydoreduktaz, cytochromów, białek żelazowo-siarkowych), molekularnego podłoża chorobotwórczych i adaptacyjnych mutacji mitochondrialnych oraz zastosowań metod spektroskopii EPR i obrazowania MRI do badania struktury i dynamiki układów biologicznych. W Zakładzie prowadzone są również badania naukowe w dziedzinie biologii systemów obejmujące w szczególności komputerowe modelowanie szlaków metabolicznych. Tematyka prac licencjackich i magisterskich realizowanych w Zakładzie Biofizyki Obliczeniowej i Bioinformatyki dotyczy badania m.in. własności biofizycznych modelowych błon o zróżnicowanym składzie lipidowym, molekularnych podstaw selektywnego działania związków błonowo czynnych oraz dynamicznej struktury błon bakterii gramujemnych.

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Budynek WBBiB liczący 12 786 m² znajduje się na III Kampusie UJ i zajmuje część Kompleksu Nauk Biologicznych zlokalizowanego przy ulicy Gronostajowej 7.

Wydział dysponuje nowoczesnym sprzętem umożliwiającym zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami badawczymi. Zaplecze aparaturowe zostało w ostatnich latach znacznie poszerzone dzięki realizacji licznych projektów naukowych i strukturalnych. Na przykład w ramach projektu Biotechnologia Molekularna dla Zdrowia zostało utworzonych 7 pracowni badawczych (w których prowadzone są prace z zakresu proteomiki, biofizyki komórki, immunologii, wirusologii i hodowli tkankowych), nowoczesna zwierzętarnia (która pozwoliła na wprowadzenie unikatowych modeli zwierząt transgenicznych służących m.in. innymi do badania nieswoistej i swoistej odpowiedzi odpornościowej) oraz Centralny Bank Próbek Biologicznych wyposażony w automatyczny system kriogeniczny, zasilany ciekłym azotem. Do aparatury unikatowej w skali kraju zalicza się: spektrometr EPR Eleksys E-580 umożliwiający pomiary metodą fali ciągłej i metodami impulsowymi w paśmie X, system do obrazowania małych zwierząt metodą elektronowego rezonansu paramagnetycznego Eleksys E-540L; cytometr obrazowy Image Stream X łączący w jednym możliwości cytometrii przepływowej oraz mikroskopii; urządzenie BIOCORE 3000 do badania oddziaływań międzycząsteczkowych w oparciu o pomiary zmian powierzchniowego rezonansu plazmonowego (SPR) oraz mikroskop konfokalny Leica SP5 SMD z przystawką do badań dynamiki pojedynczych molekuł metodami FLIM, FCS i FCCS oraz fluorescencyjny mikroskop superrozdzielczy dSTORM, umożliwiający jednoczesną detekcję dwóch sond fluorescencyjnych i rejestrację obrazów trójwymiarowych. Aparatura niezbędna w badaniach biochemicznych (np. w badaniach własności strukturalnych białek, kwasów nukleinowych, błon biologicznych) obejmuje urządzenia do automatycznego sekwencjonowania białek, spektrometry masowy, chromatografy cieczowe HPLC i FPLC, spektropolarymetry do pomiarów dichroizmu kołowego, mikrokalorymetry oraz spektrofluorymetry do pomiarów stacjonarnych i rozdzielczych w czasie.

Zmodernizowana infrastruktura teleinformatyczna obsługuje ponad 500 urządzeń sieciowych, w tym ponad 250 komputerów podłączonych do sieci LAN i około 180 urządzeń wykorzystujących łączność bezprzewodową. W 4 segmentach, działa 26 switchy mogących obsłużyć 1248 równoczesnych połączeń sieciowych na poziomie 166.7 Mpps dla każdego z portów. W serwerowni nieprzerwanie pracuje 18 serwerów. Wydział posiada 5 pracowni komputerowych. Cztery z nich są standardowymi pracowniami komputerowymi, natomiast w piątej możliwe jest podłączenie do komputerów innej aparatury badawczej i wykonywanie pomiarów (ćwiczeń) wspomaganym komputerowo. Ponadto, do dyspozycji prowadzących zajęcia pozostają dwa komplety po 12 komputerów umożliwiających ich doraźne wykorzystywanie w dowolnym miejscu na terenie wydziału. W realizacji procesu dydaktycznego wykorzystywane są też metody zdalnego nauczania, które wykorzystują uniwersytecką platformę e-learningową Pegaz.

Biblioteka Nauk Przyrodniczych posiada wielodziedzinową kolekcję książek i czasopism z zakresu biochemii, biofizyki, biotechnologii, biologii, zoologii, geografii, oraz nauk pokrewnych. Księgozbiór liczy około 119 tys. woluminów druków zwartych i ciągłych, z których część funkcjonuje jako zbiory podręczne oraz dydaktyczne bibliotek zakładowych. Książki o tematyce biologicznej, biochemicznej, biofizycznej i biotechnologicznej stanowią ok. 60 tys. woluminów. W Bibliotece jest dostępnych ponad 1800 tytułów wydawnictw ciągłych polskich i zagranicznych, w tym ok. tysiąc tytułów z zakresu biologii, biofizyki, biotechnologii. W ramach prenumeraty Biblioteka pozyskuje 46 tytułów czasopism, a ponad 70 tytułów otrzymuje w drodze wymiany z wiodącymi ośrodkami uniwersyteckimi w kraju i za granicą. Ponadto, w Bibliotece w ramach czasowego depozytu Biblioteki Jagiellońskiej dostępnych jest 15 tytułów wybranych czasopism zagranicznych z zakresu biotechnologii. Rocznie do BNP wpływa około tysiąca nowych woluminów książek i czasopism.

Program

Podstawowe informacje

Klasyfikacja ISCED:	0511
Liczba semestrów:	4
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister

Opis realizacji programu:

Program studiów obejmuje: (i) przedmioty obowiązkowe (45 ECTS), (ii) kursy kierunkowe do wyboru (27 ECTS), (iii) pracownię specjalistyczną i magisterskie oraz praktykum pisania pracy (50 ECTS), (iv) j ang. 4 ECTS, w sumie 126 ECTS.

Przedmioty obowiązkowe służą poszerzeniu wiedzy ogólnej przyrodniczej oraz biofizyki zdobytej w czasie toku studiów I stopnia. Przedmioty fakultatywne obejmują zaawansowane kursy kierunkowe, które student wybiera zgodnie ze swoimi zainteresowaniami w określonym wymiarze godzin i punktów ECTS. Do tej grupy należą także kolejne pracownie magisterskie, umożliwiające studentom nabycie praktycznych umiejętności w stosowaniu technik laboratoryjnych, niezbędnych do wykonania doświadczeń, obliczeń czy analiz do pracy magisterskiej, a także ich wykonanie, z uwzględnieniem planowania doświadczeń, analizy wyników, samodzielnego rozwiązywania problemów. Student także bierze udział w seminariach: (i) interdyscyplinarnym, poświęconym zaawansowanym problemom współczesnej biofizyki, (ii) seminarium z metodologii badań naukowych; (iii) seminarium specjalistycznym i (iv) magisterskim na którym studenci przedstawiają założenia, metodykę i wyniki badań naukowych, wykonywanych na potrzeby pracy magisterskiej. Zakończeniem programu studiów jest przygotowanie i obrona pracy magisterskiej.

Przedmioty fakultatywne student dobiera w porozumieniu z opiekunem naukowym stosownie do swoich zainteresowań a także tematyki pracy magisterskiej.

Pracownie magisterskie są obowiązkowe w tym sensie, że student musi wypracować określoną liczbę godzin tych zajęć laboratoryjnych określoną w planie studiów, ale zajęcia odbywają się w wybranym przez studenta Zakładzie Wydziału, lub poza wydziałem za zgoda Kierownika studiów. Pracownia magisterska polega na indywidualnej pracy magistranta w laboratorium badawczym jego promotora i pod jego ścisłym nadzorem. Wymiar godzinowy tej pracowni odpowiada minimalnemu czasowi, jaki powinien wystarczyć dla uzyskania przez studenta wyników nadających się do włączenia do rozprawy magisterskiej.

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	126
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	121
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	4
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	77
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	0
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 1644

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Praktyka zawodowa możliwa, ale nieobowiązkowa.

Ukończenie studiów

Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa/egzamin dyplomowy/inne)

Warunkiem ukończenia studiów jest złożenie pracy magisterskiej oraz zdanie egzaminu dyplomowego. Praca magisterska ma być rozwiązaniem określonego problemu naukowego, opracowanym w formie pisemnej zgodnie z regułami stosowanymi dla oryginalnych artykułów naukowych z biofizyki. Praca musi zawierać wyniki oryginalnych badań naukowych o charakterze biofizycznym przeprowadzonych przez studenta pod nadzorem jego opiekuna naukowego (promotora).

Student wybiera temat pracy magisterskiej i promotora najpóźniej do końca pierwszego semestru studiów. Promotorem magistranta może być pracownik naukowo-dydaktyczny lub naukowy Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii z tytułem profesora, stopniem doktora habilitowanego lub stopniem doktora (adiunkt). Promotor organizuje i nadzoruje prowadzone przez studenta w ramach pracowni specjalistycznej i magisterskiej doświadczenia laboratoryjne oraz nadzoruje przygotowywanie pracy. Egzamin dyplomowy składa się z prezentacji wyników pracy magisterskiej przed komisją i odpowiedzi na pytania komisji z zakresu programu studiów.

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
BMK_K2_W01	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zjawiska, metody i teorie na poziomie biofizyki molekularnej i komórkowej	P7U_W, P7S_WG
BMK_K2_W02	Absolwent zna i rozumie zaawansowane metody badania biologicznych układów molekularnych i komórkowych	P7U_W, P7S_WG
BMK_K2_W03	Absolwent zna i rozumie główne działy biofizyki oraz dobrze orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju biofizyki;	P7S_WG
BMK_K2_W04	Absolwent zna i rozumie metody obrazowania układów biologicznych, w tym zaawansowane metody mikroskopowe oraz kliniczne metody obrazowania wnętrza organizmu	P7U_W, P7S_WG
BMK_K2_W05	Absolwent zna i rozumie przebieg procedury przewidywania struktury przestrzennej białka metodą modelowania porównawczego	P7S_WG
BMK_K2_W06	Absolwent zna i rozumie zaawansowane metody modelowania komputerowego na poziomie elektronowym, atomowym, cząsteczkowym i komórkowym, rozumie role modeli w naukach przyrodniczych i ścisłych	P7U_W, P7S_WG
BMK_K2_W07	Absolwent zna i rozumie metody bioinformatyczne umożliwiające korzystanie z biologicznych i literaturowych baz danych	P7S_WG
BMK_K2_W08	Absolwent zna i rozumie potrzebę integrowania rezultatów badań empirycznych i modeli bioinformatycznych	P7S_WG
BMK_K2_W09	Absolwent zna i rozumie problemy i dylematy bioetyczne związane z rozwojem cywilizacyjnym	P7S_WK
BMK_K2_W10	Absolwent zna i rozumie uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością naukową i zawodową	P7S_WK
BMK_K2_W11	Absolwent zna i rozumie zasady BHP	P7S_WK

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
BMK_K2_U01	Absolwent potrafi posługiwać pojęciami właściwymi dla biofizyki molekularnej i komórkowej	P7U_U
BMK_K2_U02	Absolwent potrafi dobrać metody badawcze pod kątem adekwatnej skali przestrzennej i czasowej do badania struktur i procesów biologicznych	P7S_UW
BMK_K2_U03	Absolwent potrafi stosować modele matematyczne i fizyczne do opisu układów biologicznych; ująć opis układu biologicznego w modelu ilościowym i zdefiniować jego charakterystykę, założenia, parametry, zmienne	P7U_U, P7S_UW
BMK_K2_U04	Absolwent potrafi dobrać metody modelowania molekularnego do skali przestrzennej i czasowej badanych struktur i procesów biologicznych	P7S_UW
BMK_K2_U05	Absolwent potrafi zaplanować i samodzielnie wykonać pomiary z wykorzystaniem zaawansowanych metod biofizyki na różnych poziomach organizacji układów żywych	P7S_UW, P7S_UU
BMK_K2_U06	Absolwent potrafi dobrać specjalistyczne oprogramowanie bioinformatyczne do rodzaju problemu i krytycznie interpretować wyniki analiz	P7S_UW

Kod	Treść	PRK
BMK_K2_U07	Absolwent potrafi wybrać i zastosować metody analizy statystycznej do prawidłowej interpretacji wyników doświadczalnych	P7U_U, P7S_UW
BMK_K2_U08	Absolwent potrafi krytycznie interpretować wyniki doświadczeń i wyciągać wnioski z analiz	P7S_UW
BMK_K2_U09	Absolwent potrafi efektywnie współpracować w zespole, wprowadzić podział zadań synergistycznie wykorzystując wiedzę i doświadczenia członków grupy	P7S_UO
BMK_K2_U10	Absolwent potrafi korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł oraz krytycznie je analizować	P7S_UW
BMK_K2_U11	Absolwent potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (prezentacji) zawierającej opis, tezy, analizę i interpretację w kontekście literatury	P7S_UW
BMK_K2_U12	Absolwent potrafi odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych	P7S_UW, P7S_UO
BMK_K2_U13	Absolwent potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w ramach swojej i pokrewnych specjalnościach	P7S_UW, P7S_UK
BMK_K2_U14	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu niezbędnym [B2+] do korzystania ze specjalistycznej literatury w zakresie biofizyki i nauk pokrewnych	P7S_UK
BMK_K2_U15	Absolwent potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7U_U, P7S_UU
BMK_K2_U16	Absolwent potrafi pracować samodzielnie i w zespole na stanowisku badawczym lub pomiarowym zgodnie z zasadami BHP	P7S_UU

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
BMK_K2_K01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnej realizacji i przydzielania zadań w zespole, motywowania zespołu do terminowego wykonania zaplanowanego zadania	P7U_K, P7S_KO
BMK_K2_K02	Absolwent jest gotów do/ ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	P7U_K, P7S_KR
BMK_K2_K03	Absolwent jest gotów do/ wykazuje odpowiedzialność za możliwe zagrożenia wynikające z pracy w specjalistycznym laboratorium, umie zapewnić innym bezpieczne warunki pracy	P7U_K, P7S_KR
BMK_K2_K04	Absolwent jest gotów do/ rozumie potrzebę samorozwoju i aktywnej postawy w zdobywaniu aktualnej wiedzy - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi ukierunkować swój dalszy rozwój w kontekście rozpoznanych swoich mocnych i słabych stron, wykazuje inicjatywę w poszukiwaniach na rynku pracy	P7S_KK, P7S_KR
BMK_K2_K05	Absolwent jest gotów do/ rozumie potrzebę zachowania krytycyzmu wobec informacji pochodzących z różnych źródeł, w tym dostępnej w środkach masowego przekazu; akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy	P7S_KK, P7S_KR
BMK_K2_K06	Absolwent jest gotów do/ ma krytyczny stosunek do uzyskanych przez siebie wyników; potrafi konstruktywnie dyskutować wyniki swoje i innych; jest otwarty na krytyczne uwagi innych	P7U_K, P7S_KK
BMK_K2_K07	Absolwent jest gotów do/ potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO

Plany studiów

Studenci, którzy w toku studiów I stopnia nie mieli kursu poświęconego programowaniu w wymiarze co najmniej 30 godz. z 3 ECTS, w I roku studiów uczestniczą w kursie Programowanie w Pythonie w wymiarze 45 h, 3 ECTS. Studenci, którzy w toku studiów I stopnia nie mieli kursu poświęconego wyłącznie bioinformatyce w wymiarze co najmniej 30 godz. i z punktacją 3 ECTS, w I roku studiów uczestniczą w kursie Bioinformatyka 1 kurs mały (30 g, 3 ECTS).

Punkty uzyskane w ten sposób będą odliczane od puli punktów ECTS przypisanej do przedmiotów kierunkowych do wyboru w danym roku. Na kursach fakultatywnych student zdobywa 27 ECTS, w tym co najmniej 16 ECTS na kursach z listy „Kursy kierunkowe”, a pozostałe z listy „Kursy interdyscyplinarne”. Kursy interdyscyplinarne to kursy specjalistyczne przewidziane dla studentów innych kierunków prowadzonych na Wydziale BBiB, lub innych, ale o tematyce istotnej również dla studentów BIOMIK2 i pozwalające na osiągnięcie efektów uczenia się kierunku BIOMIK2. Za zgodą kierownika kierunku student może wybrać także kursy spoza listy. Podział punktów ECTS między obie listy może zostać zmodyfikowany w przypadku studentów, którzy zaliczyli wskazane kursy na wcześniejszym etapie kształcenia. Pracownie specjalistyczna i magisterskie są obowiązkowe, ale student wybiera w jakim zakładzie będzie je odbywał.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biofizyka molekularna i komórkowa	90	6,0	egzamin	O
Biostatystyczna analiza danych - ćwiczenia praktyczne	30	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Fotobiofizyka	30	3,0	egzamin	O
Modelowanie molekularne 2	30	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Nanobiotechnologia dla biofizyków	30	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Podstawy bioenergetyki molekularnej	45	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Seminarium interdyscyplinarne z biofizyki	30	2,0	zaliczenie	O
Szkolenie BHK	4	-	zaliczenie	O
Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB	5	-	zaliczenie	O
Grupa przedmiotów kierunkowych A				O

W całym toku studiów student zdobywa 27 ECTS w ramach kursów fakultatywnych, w tym co najmniej 16 ECTS na kursach z listy „Kursy kierunkowe”, a pozostałe z listy „Kursy interdyscyplinarne”.

Analiza obrazu II	20	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Mechanika kwantowa dla biofizyków	60	5,0	egzamin	F
Spektroskopia EPR w badaniach dynamiki ukł. biol.	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Światło w biologii i medycynie	40	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa przedmiotów interdyscyplinarnych E				O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
W całym toku studiów student zdobywa 27 ECTS w ramach kursów fakultatywnych, w tym co najmniej 16 ECTS na kursach z listy „Kursy kierunkowe”, a pozostałe z listy “Kursy interdyscyplinarne”.				
Absolwent na rynku pracy	15	1,0	zaliczenie	F
Fotobiofizyka widzenia i fotouszkodzenia oka	20	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Interaktomika	45	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Melanina i komórki upigmentowane	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Oddziaływanie biomateriałów z komórkami i tkankami	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Plant photobiology	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Bioinformatyka				O
Konieczny jest wybór jednego z dwóch kursów.				
Bioinformatyka 2	60	5,0	zaliczenie na ocenę	F
Bioinformatyka 2 - kurs mały	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Lektorat				O
Studenci wybierają poziom lektoratu.				
English for Biosciences B2+	30	-	zaliczenie na ocenę	F
English for Biosciences C1+	30	-	zaliczenie na ocenę	F

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Obrazowanie wnętrza organizmu	75	6,0	egzamin	O
Chemia kwantowa makrocząsteczek	60	5,0	egzamin	O
Metodologia pracy naukowej	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Pracownia specjalistyczna	120	8,0	zaliczenie	O
Grupa przedmiotów kierunkowych A				O
W całym toku studiów student zdobywa 27 ECTS w ramach kursów fakultatywnych, w tym co najmniej 16 ECTS na kursach z listy „Kursy kierunkowe”, a pozostałe z listy “Kursy interdyscyplinarne”.				
Biomechanika komórki	30	2,0	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Scientific computing and data visualization in Python	45	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Krystalochemia białek	60	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa przedmiotów interdyscyplinarnych E				O
W całym toku studiów student zdobywa 27 ECTS w ramach kursów fakultatywnych, w tym co najmniej 16 ECTS na kursach z listy „Kursy kierunkowe”, a pozostałe z listy “Kursy interdyscyplinarne”.				
Wykorzystanie liposomów do transportu leków	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Informacja genetyczna: geneza i współczesne metody jej badania	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Przeciwutleniacze w biologii i medycynie	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Podstawy współczesnej termoterapii	20	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Fotobiologia skóry	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Biosensory	15	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Spektroskopia biologicznych makrocząsteczek	30	3,0	egzamin	F
Szkolenie dla osób uczestniczących w wykonywaniu procedur na zwierzętach	22	1,0	zaliczenie	F
Molekularne podstawy widzenia	60	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Lektorat				O
Studenci wybierają poziom lektoratu.				
English for Biosciences B2+	30	4,0	egzamin	F
English for Biosciences C1+	30	4,0	egzamin	F

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Bioethics - biophysical aspects	15	1,0	zaliczenie na ocenę	O
Biofizyka radiacyjna	45	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Grupa: Bioinformatyka				O
Konieczny jest wybór jednego z dwóch kursów				
Bioinformatyka 2	60	5,0	zaliczenie na ocenę	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Bioinformatyka 2 - kurs mały	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa przedmiotów kierunkowych A				O
W całym toku studiów student zdobywa 27 ECTS w ramach kursów fakultatywnych, w tym co najmniej 16 ECTS na kursach z listy „Kursy kierunkowe”, a pozostałe z listy “Kursy interdyscyplinarne”.				
Analiza obrazu II	20	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Mechanika kwantowa dla biofizyków	60	5,0	egzamin	F
Spektroskopia EPR w badaniach dynamiki ukł. biol.	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Światło w biologii i medycynie	40	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa przedmiotów interdyscyplinarnych E				O
W całym toku studiów student zdobywa 27 ECTS w ramach kursów fakultatywnych, w tym co najmniej 16 ECTS na kursach z listy „Kursy kierunkowe”, a pozostałe z listy “Kursy interdyscyplinarne”.				
Absolwent na rynku pracy	15	1,0	zaliczenie	F
Fotobiofizyka widzenia i fotouszkodzenia oka	20	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Interaktomika	45	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Melanina i komórki upigmentowane	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Oddziaływanie biomateriałów z komórkami i tkankami	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Plant photobiology	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Pracownia mgr 1	270	17,0	zaliczenie	O

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Filozofia przyrody	45	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Seminarium magisterskie	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Pracownia mgr 2	300	20,0	zaliczenie	O
Praktikum pisanie pracy mgr	30	5,0	zaliczenie	O
Grupa przedmiotów kierunkowych A				O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
W całym toku studiów student zdobywa 27 ECTS w ramach kursów fakultatywnych, w tym co najmniej 16 ECTS na kursach z listy „Kursy kierunkowe”, a pozostałe z listy “Kursy interdyscyplinarne”.				
Biomechanika komórki	30	2,0	egzamin	F
Scientific computing and data visualization in Python	45	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Krystalochemia białek	60	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa przedmiotów interdyscyplinarnych E				O
W całym toku studiów student zdobywa 27 ECTS w ramach kursów fakultatywnych, w tym co najmniej 16 ECTS na kursach z listy „Kursy kierunkowe”, a pozostałe z listy “Kursy interdyscyplinarne”.				
Wykorzystanie liposomów do transportu leków	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Informacja genetyczna: geneza i współczesne metody jej badania	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Przeciwutleniacze w biologii i medycynie	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Podstawy współczesnej termoterapii	20	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Fotobiologia skóry	30	3,0	zaliczenie na ocenę	F
Biosensory	15	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Spektroskopia biologicznych makrocząsteczek	30	3,0	egzamin	F
Szkolenie dla osób uczestniczących w wykonywaniu procedur na zwierzętach	22	1,0	zaliczenie	F
Molekularne podstawy widzenia	60	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Praktyka zawodowa 2	120	4,0	zaliczenie	F

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biofizyka molekularna i komórkowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.210.5cb5890d8b3f5.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 22, ćwiczenia: 52, konwersatorium: 16	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zajęcia teoretyczne (wykłady i konwersatoria) - (1) znajomość podstaw teoretycznych stosowanych zaawansowanych metod biofizycznych, biochemicznych i mikroskopowych oraz ich zastosowań, (2) umiejętność precyzowania problemów badawczych i dobór właściwych metod ich rozwiązywania (3) znaczące poszerzenie wiedzy z zakresu biofizyki komórki i jej składników
C2	Zajęcia praktyczne - nabycie umiejętności (1) kompleksowego rozwiązywanie problemów badawczych dotyczących zjawisk zachodzących na poziomie molekularnym i komórkowym, (2) zastosowania nowoczesnych, zaawansowanych metod spektroskopowych oraz mikroskopowych do badania i modelowania funkcjonowania żywych komórek oraz oddziaływań międzymolekularnych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna i rozumie zależności strukturalne i funkcjonalne DNA (chromatyny) na różnych poziomach zorganizowania oraz jest zapoznany z metodami do ich badań.	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03	egzamin pisemny, zaliczenie
W2	zna i rozumie mechaniczne, strukturalne i funkcjonalne własności struktur subkomórkowych i tkanek.	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W04	egzamin pisemny, zaliczenie
W3	rozumie pod kątem biofizycznym przemiany energii na poziomie pojedynczych białek, organelli i komórki.	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W04	egzamin pisemny, zaliczenie
W4	zjawisko i mechanizmy migracji komórek zwierzęcych towarzyszące stanom fizjologicznym i patologicznym	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02	egzamin pisemny, zaliczenie
W5	zalety i ograniczenia sferoidów jako modeli tkanek nowotworowych	BMK_K2_W02, BMK_K2_W04	egzamin pisemny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi przedstawić główne tezy omawianych artykułów naukowych oraz zanalizować je w sposób krytyczny.	BMK_K2_U01, BMK_K2_U10	zaliczenie
U2	potrafi na podstawie wyników badań struktury DNA wyciągnąć wnioski o częstotliwości oddziaływania między fragmentami chromosomów.	BMK_K2_U01, BMK_K2_U03, BMK_K2_U08	zaliczenie
U3	potrafi zbadać właściwości optyczne i mechaniczne struktur biologicznych na różnych poziomach zorganizowania.	BMK_K2_U02, BMK_K2_U05, BMK_K2_U08	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznego spojrzenia na dane literaturowe	BMK_K2_K05	zaliczenie
K2	uważnej analizy własnych wyników i ich krytycznej oceny	BMK_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	22
ćwiczenia	52
konwersatorium	16
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30
przygotowanie do egzaminu	30
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	20

przygotowanie do ćwiczeń	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Struktura i funkcja kwasów nukleinowych, oddziaływania chemiczne stabilizujące strukturę, oddziaływania z histonami, topologia DNA. Architektura kwasów nukleinowych in vivo - wnioski z badań HiC, 3C i analiz sekwencji kompletnych genomów.	W1, U2, K1, K2
2.	Błony biologiczne - składniki lipidowe i białkowe, oddziaływania między składnikami błon. Zjawiska elektryczne w błonach biologicznych. Potencjał elektrochemiczny i potencjał czynnościowy.	W2, U1, K1, K2
3.	Mechaniczne własności cząsteczek, struktur subkomórkowych, cytoszkieletu, komórek i tkanek. Mechanizmy migracji komórek.	W2, W4, U3, K1, K2
4.	Struktura molekularna cytoplazmy i nukleoplazmy, nieobłonione struktury komórkowe, tło molekularny.	W3, K1, K2
5.	Różnicowanie tkanek i formowanie struktury tkanek i narządów.	W2, W5, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	50% maksymalnej liczby punktów (obowiązuje znajomość materiału z wykładów, konwersatoriów oraz ćwiczeń)
ćwiczenia	zaliczenie	Zaliczenie na podstawie sprawozdań
konwersatorium	zaliczenie	Obecność



Biostatystyczna analiza danych - ćwiczenia praktyczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.210.1585917887.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0542Statystyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z zasadami wnioskowania statystycznego stosowanymi w interpretacji wyników eksperymentów biologiczno-molekularnych i biofizycznych.
C2	Wyrobienie umiejętności prawidłowego wyboru metody statystycznej do analizy danych w różnych typach doświadczeń.
C3	Wdrożenie do stosowania oprogramowania specjalistycznego w zakresie metod statystycznych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	założenia, cele i ograniczenia zastosowania metod statystycznych w interpretacji danych doświadczalnych.	BMK_K2_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie
W2	wybrane zagadnienia wnioskowania statystycznego na poziomie umożliwiającym samodzielne opracowywanie wyników własnej pracy magisterskiej	BMK_K2_W02	zaliczenie pisemne, raport
W3	pojęcia: model matematycznego, proces „fitowania”, weryfikacja jakości dopasowania modelu do danych	BMK_K2_W06	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wybrać właściwe metody analizy statystycznej do opracowania swoich danych doświadczalnych	BMK_K2_U07	raport
U2	wykonać potrzebne obliczenia i poprawnie zinterpretować wyliczone parametry statystyczne	BMK_K2_U07, BMK_K2_U08	raport
U3	posługiwać się oprogramowaniem komputerowym umożliwiającym przeprowadzenie analiz wyników badań	BMK_K2_U07	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	do zapoznawania się ze aktualnymi standardami analizy statystycznej w swojej dziedzinie	BMK_K2_K04	zaliczenie pisemne, zaliczenie
K2	kształtowania krytycznego stosunku do rezultatów analizy statystycznej wyników doświadczalnych,	BMK_K2_K05, BMK_K2_K06	raport
K3	samodzielnego i terminowego realizowania podjętych przez siebie zadania	BMK_K2_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	10	
przygotowanie raportu	20	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	15	
ćwiczenia	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Metody wstępnej oceny jakości i rozkładu danych do analizy (histogramy, parametry statystyki opisowej, „statystyki odporne”, normalność rozkładu danych, obecność danych odstających, wykresy; badanie normalności rozkładu danych, wykresy zmienności).	W1
2.	2. Statystyczna ocena niepewności wyniku dla pomiarów bezpośrednich (typu A i typu B według klasyfikacji konwencji GUM) oraz wyników złożonych (prawa propagacji niepewności). Rodzaje graficznej prezentacji niepewności średniej na wykresie. 3. Estymacja punktowa i przedziałowa- określanie przedziałów ufności i ich zastosowanie w procesie wnioskowania o różnicach między grupami danych. Oszacowanie tzw. „wielkości efektu”.	W2, U1, K1
3.	4. Badanie i wyjaśnianie zależności między danymi (miary korelacji; istotność współczynnika korelacji, współczynnik Spearmana; wykresy Blanda-Altmana)	W2, U2, K2
4.	5. Schemat procedury testowania (w szczególności NHST- „null hypothesis significance testing”). Parametryczne i nieparametryczne testy statystyczne- założenia, definicje statystyk testowych, poziom istotności, moc. 6. Dobór właściwego testu do analizowanego zagadnienia, ocena prawdopodobieństwa wystąpienia błędu wnioskowania w testowaniu hipotez. 7. Jedno- i dwuczynnikowa analiza wariancji- założenia, testowanie „post-hoc”. ANOVA powtarzanych pomiarów. 8. Analiza danych kategoryalnych (testy chi-kwadrat, McNemary)	W1, W2, U1, U2, U3, K2, K3
5.	9. Liniowe i nieliniowe modele regresji- w tym zastosowanie metod najmniejszych kwadratów w przypadku dopasowania funkcji nieliniowych do danych empirycznych (np. dopasowanie funkcji wykładniczych do zmierzonych sygnałów; dopasowanie funkcji sigmoidalnej). Ocena jakości fitu. 10. Metody obróbki widm eksperymentalnych (normalizacja, całkowanie, dekompozycja itp.)	W3, U2, U3, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Zajęcia w trybie zdalnym na platformie MS Teams. Praca z programem Statistica., konsultacje, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, raport, zaliczenie	<p>Warunkiem dopuszczenia do testu końcowego jest systematyczny udział w zajęciach prowadzonych w trybie zdalnym oraz zaliczenie zadanych prac domowych. Do każdego bloku tematycznego zadawane są bieżące zadania domowe do wykonania i przedłożenia za pośrednictwem MSTeams. Student zobowiązany jest terminowo wykonać zadanie przed kolejnymi zajęciami. W trakcie kursu student przygotowuje indywidualnie 3 pisemne raporty będące opracowaniem złożonego zagadnienia z zakresu analizy danych doświadczalnych. Każdy z tych raportów oddzielnie musi uzyskać pozytywną ocenę. Wymagana jest obecność na ćwiczeniach, liczba zajęć opuszczonych z usprawiedliwionych przyczyn nie może przekroczyć 2. Zaliczeniowy sprawdzian pisemny odbywa się w trybie stacjonarnym, po zakończeniu zajęć. Sprawdzian składa się z pytań testowych i pytań otwartych ; sprawdza wiedzę teoretyczną w zakresie omawianych na zajęciach procedur statystycznych. Końcowa ocena na zaliczenie wynika z 4 składowych: • Ocena frekwencji i zaangażowania na zajęciach -waga 10%) • Łączna ocena za bieżące zadania e-learningowe -waga 25% • Łączna ocena za raporty pisemne- waga 30% • Ocena za test zaliczeniowy -waga 35%</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs z zakresu podstaw statystyki



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fotobiofizyka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.210.5cb5890dd71cd.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawami fotobiofizyki.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe i zaawansowane zagadnienia z biofizyki.	BMK_K2_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

W2	odstawy stosowanych w fotobiofizyce technik (fotoliza; rozdzielczo-czasowa spektroskopia EPR) i instrumentów (lasery i diody laserowe; synchrotrony i lasery na swobodnych elektronach).	BMK_K2_W02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się typowym sprzętem laboratoryjnym a także zaawansowaną aparaturą pracowni fotochemicznej i fotobiofizycznej.	BMK_K2_U01	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazania odpowiedzialności za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i za tworzenie warunków bezpiecznej pracy.	BMK_K2_K03	raport
K2	wykazania obiektywnego stosunku do swoich wyników, potrafi je skrytykować, potraktować na równi z wynikami cudzymi.	BMK_K2_K06	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 82	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>W ramach kursu omówione zostaną narzędzia współczesnej fotobiofizyki</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. źródła promieniowania 2. rozdzielczo-czasowa i rozdzielczo-spektralna detekcja 3. laserowa fotoliza błyskowa, rozdzielczo-czasowa 4. spektroskopia Elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) <p>Fotobiofizyka melanin:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melaniny jako unikatowe biologiczne agregaty nanocząstkowe; fotodynamika pigmentów melaninowych; los energii pochłoniętego promieniowania; elektronowymienne i paramagnetyczne właściwości melanin; fotochemia pigmentów melaninowych; mechanizm fotoochronnego i fototoksycznego działania melanin 	W1, W2
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykorzystanie technik promieniowania laserowego 2. Wykorzystanie technik do pomiaru konsumpcji tlenu 	U1
3.	Opracowanie danych uzyskanych podczas wykonywania ćwiczeń.	K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę	Zaliczenie testu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, raport	Napisanie sprawozdania



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Modelowanie molekularne 2

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.210.5cb5890dbc031.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 10, ćwiczenia: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs zapoznaje studenta z potencjałem badawczym zaawansowanych metod modelowania molekularnego - jako dopełnienia metod eksperymentalnych oraz jako samodzielnej metody badawczej szeroko stosowanej w biologii strukturalnej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	wie, co to jest trajektoria układu i odróżnia średniowanie po zespole od średniowania po czasie. Wie, na czym polega sprawdzenie wiarygodności modelu komputerowego. Rozumie różnicę między lokalnym i globalnym minimum funkcji potencjału i wie, jakim strukturom cząsteczki odpowiadają oba minima.	BMK_K2_W06, BMK_K2_W08	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zbudować wiarygodny model komputerowy układu cząsteczkowego, m. in. korzystając z bazy danych strukturalnych PDB oraz przeprowadzić wizualizację tego układu. Potrafi zadać określone warunki termodynamiczne układu i uruchomić jego symulację dynamiki molekularnej. Potrafi wyznaczyć podobieństwo dwóch struktur. Student potrafi przeanalizować problem badawczy, dobrać i wykorzystać odpowiednie zaawansowane metody modelowania molekularnego.	BMK_K2_U04, BMK_K2_U09, BMK_K2_U10	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest gotów do efektywnej pracy samodzielnej i zespołowej. Student jest gotów do systematycznego rozwijania swojej wiedzy w zakresie modelowania molekularnego.	BMK_K2_K01, BMK_K2_K06	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	10	
ćwiczenia	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podsumowanie metod modelowania molekularnego	W1, U1, K1
2.	Kontrola temperatury i ciśnienia w układzie symulacyjnym	W1, U1, K1

3.	Analiza wyników symulacji dynamiki molekularnej układów w równowadze – zasada ergodyczności: parametry strukturalne, parametry dynamiczne, błędzenie przypadkowe a ruch dyfuzyjny	W1, U1, K1
4.	Sprawdzanie wiarygodności modeli komputerowych	W1, U1, K1
5.	Zastosowanie modelowania molekularnego w badaniach białek i błon	W1, U1, K1
6.	Modele wody i różne rozwiązania problemu uwodnienia układu	W1, U1, K1
7.	Symulacje procesów biologicznych – oddziaływania daleko-zasięgowe	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwersatoryjny, dyskusja, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Rozwiązanie testu wyboru dotyczącego omawianych w trakcie konwersatoriów zagadnień
ćwiczenia	zaliczenie	Pisemne opracowanie ćwiczeń wg punktów zawartych w instrukcji. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie odpowiedniej liczby punktów z ćwiczeń (przygotowania, wykonania i opracowania ćwiczeń oraz z kolokwiiów przeprowadzanych na ćwiczeniach)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Modelowanie molekularne I. W uzasadnionych przypadkach zaliczenie kursu Podstawy modelowania molekularnego biocząsteczek.



Nanobiotechnologia dla biofizyków
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.210.620f84e8d27b5.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 14, wykład: 16	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest wprowadzenie studenta w zagadnienia dotyczące współczesnej nanobiotechnologii, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów biofizycznych. Celem jest również zaznajomienie studenta z podstawowymi metodami i technikami laboratoryjnymi stosowanymi w celu generowania nanopęcherzyków, oceny ich stabilności i efektywności biologicznej, jak również ich pozyskiwania z układów biologicznych, jakimi są komórki. Program zajęć obejmuje wykłady oraz zajęcia praktyczne.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	wiedzę z zakresu podstaw współczesnej nanobiotechnologii, w tym dotyczących nanoukładów i nanostruktur biologicznych oraz syntetycznych oraz obszarów ich zastosowań w naukach biomedycznych oraz biofizycznych.	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03, BMK_K2_W07	zaliczenie na ocenę
W2	podstawy merytoryczne technik oraz metod stosowanych w badaniach nanocząstek i nanopęcherzyków, w tym w szczególności technik ich generowania, izolacji oraz metod dedykowanych ocenie stabilności, właściwości fizycznych i biologicznych nanocząstek.	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03, BMK_K2_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować podstawowe metody oraz narzędzia badawcze służące do pozyskiwania nanopęcherzyków, w tym poprzez ich generowanie w warunkach laboratoryjnych lub izolację z komórek.	BMK_K2_U01, BMK_K2_U02, BMK_K2_U07, BMK_K2_U08, BMK_K2_U09	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	samodzielnie wykonać podstawowe testy dedykowane analizie nanocząstek, w tym w zakresie oceny stabilności oraz właściwości fizycznych i biologicznych nanopęcherzyków generowanych w warunkach eksperymentalnych, jak również izolowanych z komórek i zastosować je w swoich przyszłych badaniach.	BMK_K2_U01, BMK_K2_U02, BMK_K2_U05, BMK_K2_U09	zaliczenie pisemne
U3	stosować podstawowe metody oceny oddziaływania wybranych nanocząstek na układy żywe jakimi są komórki, w tym liposomów jako nośników leków oraz ich wpływu na funkcje komórek zwierzęcych i ludzkich, a także zastosować je w swoich przyszłych badaniach.	BMK_K2_U01, BMK_K2_U02, BMK_K2_U05, BMK_K2_U07, BMK_K2_U16	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziałania w grupie, aby osiągnąć cele założone w czasie zajęć kursu, w tym czasie zajęć praktycznych.	BMK_K2_K01, BMK_K2_K02, BMK_K2_K03, BMK_K2_K07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	14
wykład	16
przygotowanie do testu zaliczeniowego	30
przygotowanie do ćwiczeń	10
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Podstawowe aspekty wiedzy w zakresie współczesnej nanobiotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem aspektów biofizycznych i komórkowych oraz możliwości zastosowań w naukach biomedycznych (część obejmująca Wykłady 1-8):</p> <p>1 „Wprowadzenie do nanobiologii”: Podstawowe pojęcia związane z nanobiologią i nanobiotechnologią; przykłady nanoukładów i nanostruktur biologicznych oraz syntetycznych wraz z zarysowaniem obszarów ich zastosowań; rola układów biologicznych, jako wzorców dla rozwoju nanostruktur syntetycznych i nanomaszyn.</p> <p>2. „Środowisko układów biologicznych – zjawiska istotne w nanoskali”: Pojęcia i zjawiska, takie jak: lepkość, brak sił bezwładności, siły entropowe, zatłoczenie wewnątrz komórki, cechy cytoplazmy, silne pola elektryczne, biomechanika, przykłady nanomaszyn, zapadka brownowska.</p> <p>3. „Liposomy jako modele błon biologicznych oraz narzędzia transportu leków”: Techniki otrzymywania liposomów; liposomy jako modele błon biologicznych; zastosowanie liposomów do transportu leków (przeciwnowotworowych, przeciw drobnoustrojom); szczepionki liposomowe; transport genów z użyciem liposomów (lipofekcja).</p> <p>4. „Nanocząstki komórkowe – właściwości i wykorzystanie w biomedycynie”: Pęcherzyki zewnątrzkomórkowe (ang. extracellular vesicles; EVs), jako nanocząstki biologiczne; charakterystyka molekularna i rola biologiczna EVs oraz obszary ich wykorzystania w naukach biomedycznych; wprowadzenie do metod stosowanych w badaniach nanocząstek biologicznych.</p> <p>5. „Nanocząstki w analitycznych technikach biomolekuł”: Nanobiosensory optyczne i elektrochemiczne; nanomacierze; nanobiosensory wykorzystujące powierzchniowo rezonansu plazmonowego (SPR) oraz powierzchniowo wzmocnionej spektroskopii Ramana. (SERS); wykorzystanie biomolekuł samouporządkujących się jako platformy dla biosensorów i nanomacierzy; Lab-on-a-chip (LOC); nanocząstki w chromatografii i elektroforezie.</p> <p>6. „Nanomateriały dla aplikacji biomedycznych”: nanocząstki dla dostarczenia leków; mechanizmy transportu nanocząstek do komórki; nanocząstki dla obrazowania diagnostycznego; wykorzystanie nanocząstek w teranostyce; nanomateriały dla medycyny regeneracyjnej i inżynierii tkankowej.</p> <p>7. „Nanodyski jako narzędzia badania białek błonowych”: Rodzaje nanodysków; nanodyski MSP jako modele błon biologicznych – porównanie z liposomami; badanie białek błonowych w nanodyskach.</p> <p>8. „Mikro- i nanopęcherzyki – własności i zastosowania”: Budowa mikropęcherzyków; mikro-, a nano- pęcherzyki, w tym ich własności fizykochemiczne, zastosowania do obrazowania, transportu leków, terapii, elastografii.</p>	W1, W2, U1, K1

2.	<p>Podstawy merytoryczne oraz praktyczne zasady stosowania wybranych metod i technik wykorzystywanych w nanobiotechnologii - uzyskane w czasie zajęć praktycznych (ćwiczenia 1-3), w tym:</p> <p>1. „Dostarczanie leków do komórek - metody oceny efektywności i aktywności”: Ocena efektywności dostarczania leków do komórek za pośrednictwem liposomów. Wpływ podanego leku/fotouczulacza na komórki (obserwacja mikroskopowa, testy przeżywalności, itp.).</p> <p>2. „Metody izolacji i oceny fenotypowej nanocząstek komórkowych”: Wybrane metody izolacji oraz oceny fenotypowej nanocząstek komórkowych, tj. pęcherzyków zewnątrzkomórkowych (EVs) wydzielanych przez komórki ludzkie; Ocena rozkładu wielkości i stężenia EVs z zastosowaniem technologii NTA, w oparciu o ruchy Browna nanocząstek.</p> <p>3. „Metody generowania nanopęcherzyków i oceny ich stabilności”: Generowanie nanobąbelków, określanie ich stabilności w środowisku o różnej gęstości, określanie rozmiarów, działanie impulsu ultradźwiękowego - oscylacje, kawitacja; możliwe zastosowania biomedyczne.</p>	W2, U1, U2, U3, K1
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Uzyskanie pozytywnej oceny z testu obejmującego zagadnienia praktyczne poruszane w czasie ćwiczeń (tzw. Sprawdzian zaliczeniowy z ćwiczeń).
wykład	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie pozytywnej oceny z Testu końcowego obejmującego zakres wiedzy objętej wykładami (tzw. Test zaliczeniowy końcowy).

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Podstawy bioenergetyki molekularnej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.210.1586517235.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20, ćwiczenia: 25</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami i molekularnym podłożem procesów przekształcania energii w żywych komórkach oraz znaczenia procesów bioenergetycznych w utrzymaniu homeostazy na poziomie komórki i organizmu.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe mechanizmy i fizjologiczne aspekty związane z przekształcaniem energii przez żywe organizmy. Rozumie zjawiska związane z przeniesieniem protonów i transferem elektronów przez kompleksy białkowe. Posiada znajomość molekularnych mechanizmów działania mitochondrialnego łańcucha oddechowego oraz fotosyntetycznego. Posiada znajomość procesów opartych o reakcje redoks w żywych organizmach oraz zna ich rolę w utrzymaniu homeostazy komórki.	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	opisać działanie mitochondrialnych i fotosyntetycznych kompleksów białkowych i innych białek oksydacyjno-redukcyjnych na poziomie molekularnym.	BMK_K2_U05, BMK_K2_U10	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
przygotowanie eseju	15	
przygotowanie do ćwiczeń	25	
ćwiczenia	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Kurs poświęcony jest najnowszym poglądom na temat molekularnych mechanizmów działania białkowych kompleksów oddechowych i fotosyntetycznych. W ramach kursu omówione zostaną takie zagadnienia jak: (a) związek między strukturą a funkcją białek redoks; (b) regulacja potencjału oksydacyjno-redukcyjnego białek; (c) dynamika konformacyjna domen katalitycznych i miejsc wiążących centra redoks; (d) mechanizmy oddziaływań między białkami/domenami białkowymi w obrębie i poza błoną bioenergetyczną; (e) mechanizmy przenoszenia elektronów i pompowania protonów w złożonych kompleksach białkowych; (f) kinetyka, kierunkowość i regulacja reakcji bioenergetycznych; (g) biogeneza i różnorodność ewolucyjna białek redoks. Szczegółowo dyskutowane będą układy transportu elektronów bakterii fotosyntetyzujących (centrum reakcji, cytochrom bc1), które ze względu na podatność na manipulacje genetyczne i wzbudzenie światłem, stanowią niezwykle użyteczny model biologiczny wykorzystywany we współczesnej bioenergetyce molekularnej. Na kursie omówione również zostaną aspekty medycyny mitochondrialnej i ewolucyjnej, oraz rola mitochondriów w utrzymaniu homeostazy komórkowej i produkcji reaktywnych form tlenu.	W1, U1
2.	<p>Ćwiczenia praktyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiary kinetyki reakcji utleniania/redukcji w aktywowanych światłem w układach natywnych błon bioenergetycznych 2. Badanie aktywności enzymów bioenergetycznych, w układach izolowanych i pomiary wolnych rodników. 3. Wpływ inhibitorów na działanie poszczególnych kompleksów bakteryjnego lub mitochondrialnego łańcucha transportu elektronów 4. Wyznaczanie potencjałów równowagowych kofaktorów w enzymach oksydacyjno-redukcyjnych 5. Konsumpcja tlenu w natywnych układach bioenergetycznych 	U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, analiza tekstów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie pozytywnej oceny przedstawionego eseju, przygotowanego w j. polskim na zadany temat. Końcowa ocena kursu jest średnią ważoną oceny za esej oraz oceny za ćwiczenia (60%*ocena za esej + 40%*ocena za ćwiczenia)
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% z maksymalnej sumy punktów za wykonanie ćwiczeń i sprawozdania.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość matematyki, fizyki na poziomie szkoły średniej (poziom podstawowy). Znajomość podstawowych zagadnień biologii komórki i biochemii wraz z podstawowymi umiejętnościami pracy laboratoryjnej.

Seminarium interdyscyplinarne z biofizyki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.210.5cb5890df2940.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED</p>
---	---

Okres Semestr 1	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p>	Liczba punktów ECTS 2.0
---------------------------	--	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	• Student będzie samodzielnie zdobywał wiedzę na temat najnowszych osiągnięć biofizyki zwłaszcza w zastosowaniu do biotechnologii a także na bieżąco poznawał tajniki najnowszych technik badawczych w oparciu o ambitną, anglojęzyczną literaturę naukową.
C2	• Student nabędzie umiejętności przedstawiania przeglądu literaturowego oraz własnych wyników pracy eksperymentalnej w postaci prezentacji multimedialnej
C3	• Student nabędzie umiejętność prowadzenia dyskusji naukowej i bronięcia swoich tez w oparciu o wiedzę ogólną, z podaniem źródeł tej wiedzy.
C4	• Student utrwali zasady korzystania z zasobów wiedzy bez naruszania praw własności intelektualnej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	• posiada świadomość jedności nauki	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03, BMK_K2_W08	prezentacja
W2	• posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę teoretyczną w zakresie niektórych działów nauk biologicznych, a szczególnie interdyscyplinarnych zagadnień z pogranicza biofizyki	BMK_K2_W03	prezentacja
W3	• ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod i technik badawczych istotnych dla realizacji projektu badawczego, prowadzonego w ramach pracy magisterskiej	BMK_K2_W02, BMK_K2_W08	prezentacja
W4	• zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu prawa autorskiego	BMK_K2_W09, BMK_K2_W10	prezentacja, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	• biegle wykorzystają literaturę naukową w języku polskim i angielskim z zakresu biochemii, biomedycyny i biotechnologii	BMK_K2_U01, BMK_K2_U05, BMK_K2_U09, BMK_K2_U10, BMK_K2_U11, BMK_K2_U12, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14, BMK_K2_U15	prezentacja
U2	• potrafi przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą współczesnych badań naukowych z zakresu różnych dyscyplin nauk biologicznych i pokrewnych.	BMK_K2_U08, BMK_K2_U11, BMK_K2_U12, BMK_K2_U13	prezentacja, zaliczenie
U3	• posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem literatury fachowej	BMK_K2_U10, BMK_K2_U14	prezentacja
U4	• potrafi interesująco i zwięźle zaprezentować wyniki swoich własnych badań oraz zreferować wyniki cudzych badań; potrafi zainteresować biofizyką	BMK_K2_U13	prezentacja, zaliczenie
U5	potrafi samodzielnie poprowadzić sesję z prezentacją pod kontrolą Prowadzącego	BMK_K2_U09, BMK_K2_U10, BMK_K2_U11, BMK_K2_U12, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14, BMK_K2_U15, BMK_K2_U16	prezentacja, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	• Gotowość do podnoszenia kompetencji zawodowych i systematycznego zapoznawania się z postępem wiedzy i odkryciami naukowymi z dziedziny nauk przyrodniczych	BMK_K2_K01, BMK_K2_K04	prezentacja, zaliczenie
K2	gotowość do przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji oraz opinii dotyczących osiągnięć nauk biologicznych i pokrewnych	BMK_K2_K05	prezentacja, zaliczenie

K3	• rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach swoich i innych osób	BMK_K2_K02, BMK_K2_K07	prezentacja, zaliczenie
K4	• ma obiektywny stosunek do swoich wyników, potrafi je skrytykować, potraktować na równi z wynikami cudzymi	BMK_K2_K04, BMK_K2_K06	prezentacja, zaliczenie
K5	• rozumie potrzebę zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu przede wszystkim mających odniesienie do nauk przyrodniczych oraz akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy	BMK_K2_K04, BMK_K2_K06	prezentacja, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	19	
zbieranie informacji do zadanej pracy	8	
przygotowanie do zajęć	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Z założenia jest to seminarium interdyscyplinarne, a zatem dostępne dla WSZYSTKICH zainteresowanych niezależnie od trybu studiów, kierunku i profesji. Dla studentów biotechnologii molekularnej dodatkowo obowiązują wymogi jak do seminarium magisterskiego przewidzianego dla tego kierunku. Dyscypliną przewodnią jest biofizyka, dziedzina sama w sobie interdyscyplinarna, ale możliwe są prezentacje nie wprost biofizyczne.</p> <p>Pierwsze zajęcia poświęcone są organizacji pracy nad projektem naukowym (szukanie literatury, rzetelne źródła wiedzy, prowadzenie zeszytu laboratoryjnego, wymagania jakie stoją przed magistrantem) oraz przypomnieniu zasad przygotowania dobrej prezentacji multimedialnej. Wszystkie kolejne zajęcia to seminaria, na których studenci prezentują aktualną wiedzę na tematy związane z projektem naukowym stanowiącym podstawę ich pracy magisterskiej, cel swojej pracy oraz metody, których używają do jego osiągnięcia. Pozostali uczestnicy zajęć podejmują dyskusję naukową z osobą prezentującą. Każdy uczestnik sprawdza się jako prowadzący sesję – prowadzi przynajmniej jedną sesję, przedstawia prelegenta, pilnuje czasu, moderuje dyskusję oraz podsumowuje zarówno prezentację, podkreślając jej mocne i słabe strony jak i dyskusję</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4, K5

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, inscenizacja, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja, zaliczenie	Przynajmniej dwukrotny udział czynny (w charakterze prezentującego i w charakterze prowadzącego sesję) Samodzielne przygotowanie prezentacji poprzedzone samodzielnym wyborem tematyki i literatury Samodzielne przygotowanie się do roli prowadzącego (zdobycie szczegółów na temat przedstawianej osoby i tematyki jej prezentacji) Uczestnictwo w dyskusjach naukowych w sposób świadczący o dobrym przygotowaniu merytorycznym. Frekwencja (obowiązek uczestniczenia we wszystkich seminariach z wyjątkiem 1 z powodów dowolnych i 1 z powodów zdrowotnych popartych zaświadczeniem lekarskim

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs obowiązkowy



Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.210.5cac67be48629.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0000Programy i kwalifikacje ogólne nieokreślone dalej
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 0.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć nauczanie zdalne: 5	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z możliwościami systemu USOSweb w stopniu pozwalającym na poprawne i terminowe funkcjonowanie w zakresie edukacyjno-administracyjnym
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zasady działania systemu USOSweb w stopniu pozwalającym na poprawne i terminowe funkcjonowanie w zakresie edukacyjno-administracyjnym na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	BMK_K2_W09, BMK_K2_W10, BMK_K2_W11	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z systemu USOSweb w celu usprawnienia studiowania na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	BMK_K2_U11, BMK_K2_U12, BMK_K2_U15, BMK_K2_U16	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	korzystania z systemu USOSweb w celu usprawnienia studiowania na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ i komunikowania się za pomocą tego systemu z pracownikami i innymi studentami UJ	BMK_K2_K01, BMK_K2_K02, BMK_K2_K03, BMK_K2_K04, BMK_K2_K07	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
nauczanie zdalne	5	
zbieranie informacji do zadanej pracy	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 8	ECTS 0.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 5	ECTS 0.2

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	USOSownia - jako przewodnik po systemie USOSweb - zasady korzystania, zawarte informacje	W1, U1, K1
2.	System USOSweb, jako narzędzie rejestracji na przedmioty obowiązkowe i fakultatywne prowadzone na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	W1, U1, K1
3.	System USOSweb, jako narzędzie rejestracji żetonowej (lektoraty, wychowanie fizyczne, Artes Liberales i in.), na przedmioty prowadzone poza Wydziałem Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	W1, U1, K1
4.	System USOSweb, jako narzędzie umożliwiające podpięcie przedmiotów i generowanie deklaracji przedmiotowych	W1, U1, K1
5.	Składanie wniosków o stypendia (naukowe, socjalne i in.), zapomogi, miejsce w akademikach itp. przez system USOSweb	W1, U1, K1

6.	System USOSweb, jako narzędzie umożliwiające monitorowanie przebiegu studiowania przez studentów (np. sprawdzanie ocen, harmonogramów zajęć, monitorowanie płatności, procesu dyplomowania, korespondencja z pracownikami i innymi studentami)	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda sytuacyjna, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
nauczanie zdalne	zaliczenie	Zdobycie umiejętności wyszczególnionych w efektach uczenia się, zaliczenie wszystkich zadań wskazanych do realizacji w trakcie kursu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs dla osób, które nie uczęszczały na ten lub analogiczny kurs na studiach pierwszego stopnia

Analiza obrazu II
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.250.5cb589100e05c.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 15, konwersatorium: 5</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student ma wiedzę i umiejętności praktyczne konieczne do przygotowania cyfrowego obrazu mikroskopowego do zaprezentowania w druku i wykładach. Student umie zastosować analizę obrazu mikroskopowego do uzyskania danych liczbowych z pojedynczych obrazów, serii trójwymiarowych oraz poklatkowych. Student potrafi zaprojektować algorytm przekształceń konieczny do uzyskania danych liczbowych i zautomatyzować swoją pracę
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna i rozumie cechy obrazu cyfrowego (dwu- i trójwymiarowego) oraz rozumie zasady stosowanych przekształceń obrazu.	BMK_K2_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	prawidłowo stosuje podstawowe funkcje pozwalające na poprawę wizualnej jakości obrazu	BMK_K2_U06	zaliczenie na ocenę, raport
U2	potrafi zastosować operacje na kanałach barwnych w przestrzeni HSB i RGB, filtry konwolucyjne i morfologiczne oraz transformację Fouriera aby przygotować obraz cyfrowy do segmentacji i liczenia wartości parametrów obiektów na obrazie	BMK_K2_U06	zaliczenie na ocenę, raport
U3	potrafi prawidłowo zaprojektować algorytm przekształceń i następnie pozyskać dane liczbowe na podstawie obrazu lub serii obrazów cyfrowych.	BMK_K2_U06, BMK_K2_U07	zaliczenie na ocenę, raport
U4	potrafi zautomatyzować stosowane przekształcenia obrazu za pomocą makra, pluginu lub innej skutecznej metody.	BMK_K2_U06	zaliczenie na ocenę, raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
przygotowanie raportu	15	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
konwersatorium	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Informacja zawarta w obrazie, parametry opisujące obraz cyfrowy, mikroskopowe obrazy cyfrowe rejestrowane z pomocą kamery CCD i fotopowielacza, typy obrazów cyfrowych, obrazy barwne, stereoskopowe, trójwymiarowe.	W1
2.	Operacje mające na celu poprawę jakości obrazu: usuwanie szumów, korekcja niejednorodności oświetlenia, filtrowanie w domenie częstotliwości, praca w przestrzeni kolorów.	U1

3.	Projektowanie w postaci algorytmu serii przekształceń obrazu. Definiowanie obiektów i tła, filtrowanie obiektów względem wybranych cech. Uzyskiwane wyniki liczbowych z pojedynczego obrazu.	U2
4.	Metody pracy z obrazami trójwymiarowymi i seriami zdjęć poklatkowych	U3
5.	Automatyzacja przekształceń obrazów.	U4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest oddanie sprawozdania zbiorczego z ćwiczeń
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie następuje po uzyskaniu minimum 50% punktów



Mechanika kwantowa dla biofizyków
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.250.5cac67be99d51.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia i zasady mechaniki kwantowej	BMK_K2_W06	egzamin ustny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
----------------------------------	--

wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do zajęć	90	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wybrane eksperymenty mechaniki kwantowej: rozpad promieniotwórczy, efekt fotoelektryczny, zjawisko Comptona, doświadczenie Davissona-Germera, doświadczenie Younga	W1
2.	Podstawowe postulaty mechaniki kwantowej: o istnieniu funkcji falowej (o wektorze stanu), o prawdopodobieństwie (reguła Borna), o związku obserwabli z operatorami, o pomiarze (redukcja funkcji falowej) oraz ewolucji w czasie (równanie Schrödingera)	W1
3.	Podstawowe pojęcia: operatory, reguły komutacji, funkcje własne i wartości własne operatorów, transformaty Fouriera, delta Diraca, sposoby obliczania wartości średnich obserwabli.	W1
4.	Elementarne zastosowania w jednym wymiarze: cząstka w nieskończonej studni potencjału, cząstka w skończonych studniach potencjału, cząstka swobodna prostej, cząstka na pierścieniu, oscylator harmoniczny. Cząstka swobodna w trzech wymiarach	W1
5.	Zasada nieoznaczoności. Zasady zachowania w mechanice kwantowej	W1
6.	Cząstka o spinie $\frac{1}{2}$. Eksperyment Sterna-Gerlacha. Cząstka ze spinem w polu magnetycznym. Ogólny opis spinu (reprezentacje macierzowe)	W1
7.	Kwantowo mechaniczny opis wielu cząstek. Bozony i fermiony. Zakaz Pauliego	W1
8.	Moment pędu cząstki w mechanice klasycznej i kwantowej. Układ dwucząstkowy: atom wodoru.	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	ocena przynajmniej 3.0
ćwiczenia	zaliczenie	Ocena przynajmniej 3.0



Spektroskopia EPR w badaniach dynamiki ukł. biol.
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.250.1586514836.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	przedstawienie zależności między charakterystycznymi cechami rejestrowanego sygnału elektronowego rezonansu paramagnetycznego a właściwościami badanych tą metodą próbek biologicznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	jakie metody spektroskopii EPR (elektronowego rezonansu paramagnetycznego) są szczególnie przydatne w eksperymentalnych badaniach układów biologicznych	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	zna zasady symulacji widma CW EPR dla układów o spinie $S=1/2$ z uwzględnieniem dynamiki	BMK_K2_W06	raport, kolokwium wstępne na ćwiczeniach
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi przygotować prostą próbkę i wykonać pomiar widma CW EPR w temp. pokojowej	BMK_K2_U05	raport
U2	potrafi przeprowadzić interpretację wyników pomiaru sygnału EPR (widmo fali ciągłej, oraz sygnał zależny od czasu) w szczególności zastosować metodę fitowania widma teoretycznego	BMK_K2_U08	raport
U3	potrafi przeanalizować wnioski z aktualnych prac naukowych publikowanych w wiodących czasopismach biofizycznych, ilustrujących wkład metody EPR w poznawanie funkcji i struktury układów biomolekularnych	BMK_K2_U10	zaliczenie pisemne, kolokwium wstępne na ćwiczeniach
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazuje odpowiedzialność za aparaturę i powierzone materiały przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych ; zna i stosuje zasady bezpieczeństwa pracy	BMK_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K2	potrafi pracować w zespole, odpowiedzialnie wykonując zleczone zadania i wnosząc wkład do wyniku całej grupy	BMK_K2_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie do egzaminu	15	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Widmo EPR układu podlegającego reorientacjom molekularnym :zakres szybkich i wolnych ruchów. (wykład)	W1, W2
2.	Badania dynamiki białek i błon biologicznych metodą ukierunkowania znakowania spinowego : SDSL (wykład, ćwiczenia).	W1, U1, U3
3.	Podstawy teorii relaksacji EPR w fazie ciekłej ze szczególnym odniesieniem do znaczników spinowych w układach biologicznych (wykład, ćwiczenia)	W1, U2
4.	Doświadczalne metody wyznaczania odległości w układach makromolekularnych (wykład)	W1, U3
5.	Zasady "znakowania spinowego" układów biomolekularnych , w szczególności znakowanie białek. (ćwiczenia)	U1, K1
6.	Wyznaczanie parametrów charakteryzujących dynamikę układu molekularnego z widm znakowanych białek i błon biologicznych (wykład, ćwiczenia)	W2, U2
7.	Pomiar elektronowego czasu relaksacji T1 znaczników spinowych metodą impulsową (ćwiczenia)	W1, U2, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu pisemnego obejmującego zakres wykładu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, raport, kolokwium wstępne na ćwiczeniach	uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń (na podstawie punktów uzyskanych z 4 ćwiczeń praktycznych). Wynik punktowy za poszczególne ćwiczenie uwzględnia ocenę kolokwium wstępnego, oraz ocenę za zaliczone sprawozdanie. Sprawozdanie jest obowiązkowe. Pozytywna ocena z ćwiczeń jest uwarunkowana zaliczeniem każdego ze sprawozdań i uzyskaniem łącznego wyniku punktowego powyżej 50%.

Wymagania wstępne i dodatkowe

- zaliczenie kursów: matematyki wyższej , podstaw fizyki



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Światło w biologii i medycynie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.250.1586515054.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20, ćwiczenia: 15, seminarium: 5	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	pogłębienie wiedzy studenta w zakresie fotobiologii i fotobiofizyki, wykorzystanie tych zjawisk w medycynie
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	prawa fotochemii, fotobiologii, zasady oddziaływań fotodynamicznych, chemiluminescencji i reakcji fotochemicznych; zna stosowaną terminologię	BMK_K2_W01, BMK_K2_W03	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, prezentacja

W2	zna podstawowe typy i sposób powstawania wolnych rodników w układach biologicznych oraz patologiczne skutki ich działania w organizmie	BMK_K2_W01	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi posługiwać pojęciami właściwymi dla biofizyki molekularnej, fotochemii i fotobiologii	BMK_K2_U01	zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, raport, prezentacja
U2	potrafi dobrać metody badawcze pod kątem badania procesów fotobiologicznych	BMK_K2_U02	zaliczenie pisemne, raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazuje odpowiedzialność za możliwe zagrożenia wynikające z pracy w specjalistycznym laboratorium, umie zapewnić sobie i innym bezpieczne warunki pracy	BMK_K2_K03	zaliczenie na ocenę, raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
ćwiczenia	15	
seminarium	5	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	15	
przygotowanie raportu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 40	ECTS 1.5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	WYKŁADY: Kinetyka zjawisk fotofizycznych i fotochemicznych. Właściwości stanów elektronowo-wzbudzonych i wolnych rodników. Pierwotne zjawiska w procesach widzenia kręgowców. Ewolucja oka i widzenie bezkręgowców. Jasna faza fotosyntezy. Bioluminescencja. Fotouczulanie kwasów nukleinowych, białek i lipidów. Fototoksyczność, fotoalergie, i fotoimmunologia. Fotokancerogeneza. Biologiczne i fizykochemiczne mechanizmy obrony układu biologicznego przed fotouszkodzeniem. Elementy fotomedycyny; fotochemoterapie i terapię fotodynamiczne.	W1, W2, U1
2.	ĆWICZENIA: Tlenometria EPR. Fotoperoksydacja lipidów. Przeżywalność komórek poddanych działaniu efektowi fotodynamicznemu.	U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	obecność na większości wykładów, zaliczenie ćwiczeń i seminarium, pozytywne napisanie testu zaliczeniowego
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, raport	czynny udział w zajęciach, raport
seminarium	zaliczenie ustne, prezentacja	czynny udział w zajęciach, prezentacja

Absolwent na rynku pracy
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.250.5ca75696f1eef.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0031Umiejętności osobowościowe</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do zaplanowania ścieżki kariery
C2	Przygotowania swoich dokumentów aplikacyjnych
C3	Sprostanie oczekiwaniom rynku pracy
C4	Ćwiczenie umiejętności społecznych w grupie

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	jak poszukiwać staż czy pracę	BMK_K2_W10	zaliczenie
W2	jak kształtuje się sytuacja na lokalnym rynku pracy	BMK_K2_W10	zaliczenie
W3	specyfikę rozmowy kwalifikacyjnej	BMK_K2_W10	zaliczenie
W4	zasady skutecznego działania/wyznaczania celów.	BMK_K2_W10	zaliczenie
W5	elementy prawa pracy i form zatrudnienia	BMK_K2_W10	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	napisać dobrze CV i list motywacyjny	BMK_K2_U15	zaliczenie
U2	radzić sobie z trudnymi pytaniami	BMK_K2_U13, BMK_K2_U15	zaliczenie
U3	wyznaczać cele i motywować siebie	BMK_K2_U15	zaliczenie
U4	opowiedzieć o sobie na spotkaniu networkingowym czy rozmowie rekrutacyjnej	BMK_K2_U13, BMK_K2_U15	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student gotów jest do zaprezentowania się na forum z zachowaniem zasad savoir vivre	BMK_K2_K04, BMK_K2_K06	zaliczenie
K2	student gotów jest do współpracy w zespole	BMK_K2_K01	zaliczenie
K3	student gotów jest do stałego rozwoju i obserwowania rynku	BMK_K2_K07	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
przygotowanie do zajęć	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Planowanie swojej kariery: od wizji po rezultaty	W1, W2, U3, K3
2.	Rynek lokalny: oferty pracy, oczekiwania pracodawców	W1, W2, U1, U4, K1
3.	Napisanie dobrego CV i listu motywacyjnego	W1, W2, U1, K1
4.	Rozmowa rekrutacyjna i doświadczenie z Assessment Center	W3, U1, U2, K1, K3
5.	Autoprezentacja i współpraca w zespole	W3, U2, U4, K1, K2, K3

6.	Umiejętności samoorganizacji	W1, W3, U3, K1, K3
7.	7 nawyków skutecznego działania	W4, U3, K2, K3
8.	Podstawy prawa pracy i formy zatrudnienia w pigułce	W5, U2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, metody e-learningowe, gra dydaktyczna, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, inscenizacja, metoda sytuacyjna, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	Zaliczenie na podstawie obecności (wymagane 100% obecności/szczegółowe zasady zaliczenia poszczególnych zajęć oraz ewentualnego ich odrobienia zostaną podane na pierwszych zajęciach) pozytywna ocena wykonywanych zadań (zadania indywidualne i grupowe), aktywny udział w dyskusjach.



Fotobiofizyka widzenia i fotouszkodzenia oka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.250.5cb589109128a.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, seminarium: 5	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykłady - Poszerzenie wiedzy studenta o zagadnienia związane z procesem widzenia, przetwarzaniem informacji wzrokowej oraz mechanizmami fotouszkodzenia wybranych tkanek oka (rogówki, soczewki i siatkówki). SeminaRIA - krytyczny przegląd literatury i doniesień na temat mechanizmów rozwoju schorzeń degeneracyjnych oka i dostępnych, nowoczesnych metod diagnostycznych i terapeutycznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna budowę anatomiczną oka oraz zna i rozumie proces transdukcji sygnału wzrokowego w siatkówce oraz przetwarzania informacji wzrokowej w mózgu.	BMK_K2_W01, BMK_K2_W03	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W2	zna i rozumie molekularne mechanizmy indukowanego światłem uszkodzenia wybranych tkanek oka - rogówki, soczewki i siatkówki	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W04	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyjaśnić mechanizmy leżące u podstawy fotouszkodzenia wybranych tkanek oka oraz udział stresu oksydacyjnego w rozwoju chorób degeneracyjnych oka	BMK_K2_U01, BMK_K2_U10, BMK_K2_U13	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	poszerzania swojej wiedzy na temat najnowszych osiągnięć w badaniach mechanizmów rozwoju chorób degeneracyjnych oka i terapii tych schorzeń. Student jest gotów do odpowiedzialnych zachowań w pracy badawczej z wykorzystaniem źródeł intensywnego światła.	BMK_K2_K01, BMK_K2_K03, BMK_K2_K05	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
seminarium	5	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	4	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	6	
przeprowadzenie badań literaturowych	6	
przygotowanie do zajęć	4	
konsultacje	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przystosowanie oka do funkcjonowania w szerokim przedziale intensywności oświetlenia; Organizacja molekularna i komórkowa głównych składników poszczególnych części oka zapewniająca wymagane właściwości optyczne tego narządu; Fototransdukcja sygnału wzrokowego; przetwarzanie informacji wzrokowej.	W1
2.	Fotouszkodzenie rogówki i jej wydajne mechanizmy naprawcze; Fotouszkodzenie soczewki: związek między ekspozycją na światło a kataraktą; mechanizmy prowadzące do zmętnienia soczewki; Typy uszkodzeń siatkówki; Rola światła w etiologii zależnej od wieku degeneracji makularnej; Endogenne fotosensybilizatory siatkówkowe; Nabłonek upigmentowany siatkówki (RPE) i zewnętrzne segmenty fotoreceptorów (POS) jako pierwotne miejsce fotouszkodzenia; Odnowa zewnętrznych segmentów fotoreceptorów jako kluczowy proces zapewniający prawidłowe funkcjonowanie siatkówki; Rola melaniny i lipofuscyny w fotouszkodzeniu RPE; Siatkówkowe antyutleniacze i antyutleniacze syntetyczne w zapobieganiu fotouszkodzeniom.	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Pozytywna ocena z testu zaliczeniowego
seminarium	prezentacja	Przygotowanie prezentacji na wybrany temat związany z tematyką wykładów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw biofizyki i biochemii.



Interaktomika
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.250.1585213933.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze strategiami sygnalizacji komórkowej stanowiącej podstawę interaktomiki
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia z obszaru sygnalizacji komórkowej	BMK_K2_W01	zaliczenie pisemne

W2	mechanizmy przekazu sygnału, zagadnienia związane z działaniem enzymów w procesie przekazu sygnału, funkcje przekaźników II rzędu w sygnalizacji, znaczenie lokalizacji cząsteczek sygnałowych, znaczenie budowy domenowej oraz modyfikacji potranslacyjnych białek w przekazie sygnału, zagadnienia związane z przekraczaniem błon biologicznych przez sygnał i z integracją informacji w szlakach sygnałowych.	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	formułować wnioski naukowe na podstawie przeczytanej literatury	BMK_K2_U10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	podjąć naukową dyskusję i bronić swojego punktu widzenia	BMK_K2_U08	zaliczenie na ocenę
U3	prawidłowo posługiwać się terminologią dotyczącą sygnalizacji komórkowej	BMK_K2_U01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U4	samodzielnie szukać odpowiedzi na postawione pytania naukowe bazując na rzetelnych źródłach wiedzy	BMK_K2_U10	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego uzupełniania wiedzy	BMK_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K2	współpracy w grupie	BMK_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K3	postępowania zgodnie z zasadami uczciwości intelektualnej	BMK_K2_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
konwersatorium	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 110	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przekaz sygnału jako podstawa życia. Ogólne zasady rządzące przekazem sygnału.	W1
2.	Interakcje między cząsteczkami w przekazie sygnału.	W2, K1
3.	Enzymy w przekazie sygnału. Regulacja allosteryczna. Rola modyfikacji potranslacyjnych w przekazie sygnału.	W2, K1
4.	Lokalizacja wewnątrzkomórkowa cząsteczek sygnałowych i jej zmiany w przekazie sygnału.	W2, K1
5.	Niskocząsteczkowe przekaźniki II rzędu oraz lipidy w przekazie sygnału	W2, K1
6.	Przekaz sygnału przez błony biologiczne.	W2, K1
7.	Domenowa budowa białek sygnałowych. Proteoliza w przekazie sygnału.	W2, K1
8.	Integracja różnych sygnałów	W2, K1
9.	Przykładowe ścieżki sygnałowe: przekaz sygnału w stanie zapalnym. Cytokiny pro- i przeciwzapalne. Pyrogeny i mechanizm powstawania gorączki. Rodzina czynników interleukiny 6: trans-sygnałowanie i efekty biologiczne, w tym stymulacja syntezy białek otrej fazy. Szlak sygnałowania IL-1 i receptorów TLR.	W2, K1
10.	Konwersatoria poświęcone są rozwinięciu tematów poruszanych na wykładach, rozwiązywaniu zadań problemowych oraz obliczeniowych związanych z przekazem sygnału oraz dyskusji naukowej, prowadzonej na podstawie przeczytanej literatury na tematy dotyczące różnych aspektów przekazu sygnału.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Ocena z kursu to ocena biorąca pod uwagę wynik końcowego zaliczenia pisemnego z wagą 80% i ocenę z konwersatorium z wagą 20%. Studenci mogą przystąpić do pisemnego zaliczenia dopiero po uzyskaniu zaliczenia z konwersatorium. Uzyskanie z egzaminu mniej niż 50% punktów możliwych do uzyskania powoduje otrzymanie oceny niedostatecznej bez względu na ocenę z konwersatorium. Zaliczenie pisemne bazuje na pytaniach otwartych wymagających krótkich jednoznacznych odpowiedzi.
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Każdy student jest oceniany na każdym ze spotkań konwersatoryjnych i może uzyskać 6 pkt (2 z przygotowania do zajęć i 4 z udziału w konwersatorium). Zaliczenie całego konwersatorium wymaga uzyskania co najmniej 60% punktów. Dopuszczalna jedna, usprawiedliwiona nieobecność.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw biochemii i biologii komórki



Melanina i komórki upigmentowane

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.250.5cb589105b904.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	• Student będzie samodzielnie poszerzał wiedzę na temat biologii komórek upigmentowanych i czerniaka
C2	• Student poprawnie zdefiniuje i scharakteryzuje melaninę i jej powstawanie w układach biologicznych
C3	• Student potrafi rozpoznać i zmierzyć poziom melanizacji - odpowiednio dobrać metodę pomiarową
C4	• Student nabeździe umiejętność podania podstawowych zagrożeń ze strony czerniaka oraz podać istotne związki pomiędzy powstawaniem tego nowotworu a cechami melaniny.
C5	• Student udoskonali umiejętność systematyzacji i archiwizacji własnej wiedzy poprzez sporządzanie map myśli.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	• Zna najnowsze osiągnięcia nauki w zakresie roli i powstawania melanin w układach żywych i jako molekularnego „odciska palca” zjawiska życia	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03, BMK_K2_W08	analiza map myśli
W2	zna najnowsze i najważniejsze aspekty wiedzy na temat zagrożenia i terapii czerniaka złośliwego	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03, BMK_K2_W04, BMK_K2_W09, BMK_K2_W10	analiza map myśli
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	• • potrafi zaproponować metody detekcji i pomiaru ilościowego melaniny	BMK_K2_U01, BMK_K2_U02, BMK_K2_U03, BMK_K2_U05, BMK_K2_U07, BMK_K2_U08, BMK_K2_U15	analiza map myśli
U2	• Potrafi usystematyzować i zarchiwizować swą wiedzę poprzez narzędzie mapy myśli	BMK_K2_U01, BMK_K2_U03, BMK_K2_U08, BMK_K2_U10, BMK_K2_U12, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14, BMK_K2_U15	analiza map myśli
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	• Ma krytyczny i negatywny stosunek do teorii rasistowskich opartych na kolorze skóry.	BMK_K2_K05	analiza map myśli
K2	• potrafi pracować indywidualnie; umie oszacować czas potrzebny na realizację podjętego zadania; umie terminowo wykonać zaplanowane zadania	BMK_K2_K02, BMK_K2_K04, BMK_K2_K07	analiza map myśli

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>1. Wstęp - charakterystyka melanin: definicja, podział, podstawowe cechy chemiczne i fizyczne,</p> <p>2. Tyrozynaza</p> <p>3. Chemia chinonów jako podstawa biosyntezy melanin. Przełączanie Eu- i feomelanogenezy</p> <p>4. Genetyczna regulacja biosyntezy melanin - ścieżki sygnałowe, regulacja ekspresji tyrozynazy i innych białek związanych z melanogenezą, mutacje</p> <p>5. Hormonalna regulacja melanogenezy - Hormony zaangażowane, POMC, MSH, receptory Mc, aktywacja szlaków sygnałowych,</p> <p>6. Melanosomy - ultrastruktura, biosynteza i transfer do komórek targetowych</p> <p>7. Tkanki i narządy upigmentowane oraz macierzyste - grzebień nerwowy, melanocyty i ich embriogeneza, komórki macierzyste melanocytów mieszka włosowego, skóra, mózg i opony miękkie, ucho środkowe i wewnętrzne, narządy wewnętrzne, śledziona</p> <p>8. Biologia i genetyka molekularna czerniaka. Mutacje w genach czynników transkrypcyjnych, uszkodzenie aparatu melanogenetycznego (nieprawidłowości w budowie melanosomów), typologia, terapia, czynniki ryzyka, rola melanin</p> <p>9. Melanina jako czynnik wirulencji - operony melanogenetyczne, geny melanogenetyczne u mikroorganizmów pro- i eukariotycznych, melanina w patogenezie</p> <p>10. Ewolucja melanogenezy: melanina w różnych jednostkach taksonomicznych organizmów żywych i w środowisku (humus glebowy), ewolucja - melanina jako adaptacja, rzut oka w przyszłość.</p>	W1, W2, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, Przygotowanie i analiza map myśli

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	analiza map myśli	Zaliczenie przedmiotu uzyskuje student, który otrzymał łącznie co najmniej 20 p. z możliwych 40 Punkty można dostać za: • 10 map myśli ogłaszanych każdorazowo po zakończeniu danej grupy tematycznej, wartych 3p. każda, pod warunkiem przysłania jej w terminie podanym każdorazowo (tydzień od ogłoszenia), za pośrednictwem platformy e-learningowej • Zbiorczą mapę myśli z całego kursu, wartą 10p., przesłaną po zakończeniu kursu • Mapy mają być sporządzone samodzielnie, na podstawie treści wykładów, z wykorzystaniem materiałów zamieszczanych na platformie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak wymagań wstępnych, choć wskazane zaliczenie kursów z biochemii, genetyki molekularnej i mikrobiologii

Oddziaływanie biomateriałów z komórkami i tkankami

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.250.5cb42ab9267a1.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, seminarium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem zajęć jest zapoznanie studentów zastosowaniem modeli doświadczalnych w badaniach oddziaływania biomateriałów z komórkami i tkankami, a także zapoznanie z nowoczesnymi technikami badawczymi. Celem zajęć jest w szczególności omówienie modeli in vitro stosowanych w badaniach oddziaływania biomateriałów z komórkami i tkankami. Studenci zapoznają się z pracą w warunkach sterylności, ustalaniem i kontrolowaniem właściwych warunków hodowli komórkowych, planowaniem eksperymentów, prowadzeniem oznaczeń i interpretacją otrzymanych wyników z uwzględnieniem specyfiki badań.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student wyjaśnia podstawy biologii komórek prokariotycznych i eukariotycznych i specyfikę zastosowania modeli komórkowych w badaniach biomateriałów.	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W2	student wymienia rolę i znaczenie organeli komórkowych i zna sposoby prowadzenia hodowli różnych typów komórek oraz izolacji frakcji komórkowych, posiada wiedzę o wybranych aspektach biologii komórek prawdziwych i nowotworowych.	BMK_K2_W02, BMK_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W3	student posiada wiedzę o nowoczesnych technikach badawczych stosowanych w eksperymentach in vitro, w szczególności o technikach biologii molekularnej i inżynierii genetycznej oraz metodach immunologicznych.	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student przedstawia zalety i wady zastosowania modeli in vitro oraz in vivo w badaniach eksperymentalnych.	BMK_K2_U01, BMK_K2_U08	brak zaliczenia
U2	student analizuje zastosowanie odpowiednich modeli doświadczalnych w badaniach oddziaływania biomateriałów z komórkami i tkankami.	BMK_K2_U01, BMK_K2_U08	brak zaliczenia
U3	student wyjaśnia zasady pracy w warunkach sterylności.	BMK_K2_U01	brak zaliczenia
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student wykazuje potrzebę dokończenia, uzupełniania wiedzy i poszukiwania nowych informacji o oddziaływaniu biomateriałów z komórkami i tkankami.	BMK_K2_K03	brak zaliczenia

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
seminarium	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Organizacja pracowni komórkowej. - sterylność, metody jałowania sprzętu laboratoryjnego i pracy w warunkach sterylności - dobra praktyka laboratoryjna w badaniach in vitro - sprzęt laboratoryjny i jego właściwe zastosowanie - zagrożenia biologiczne („biohazard”)	W3, U2, U3, K1
2.	Komórka eukariotyczna/prokariotyczna jako model badawczy	W1, W3
3.	Ocena żywotności i uszkodzeń komórek	W1, W2
4.	Hodowle komórkowe. Specyfika prowadzenia hodowli komórek	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
5.	Specyfika oddziaływania biomateriałów z komórkami- planowanie eksperymentów i zastosowanie właściwych technik badawczych	W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	na podstawie uzyskania pozytywnej oceny z kolokwium (pytania testowe jednokrotnego wyboru).
seminarium	brak zaliczenia	zaliczenie na podstawie pozytywnej oceny z kolokwium z wykładu

Plant photobiology
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.250.5cb58910769b6.22</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 22, ćwiczenia: 8</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat fotobiologii roślin.
C2	Nabywanie umiejętności przeprowadzania eksperymentów z użyciem światła.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student wie jakie są typy źródeł światła i czym się różnią oraz jak się je mierzy.	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02	zaliczenie pisemne

W2	student poznaje fizjologiczne efekty wywoływane przez światło.	BMK_K2_W01	zaliczenie pisemne
W3	student zna fotoreceptory w komórkach roślinnych.	BMK_K2_W01	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zmierzyć światło jakiego używa podczas eksperymentu.	BMK_K2_U05	raport
U2	student prawidłowo planuje i wykorzystuje światło w eksperymencie.	BMK_K2_U08	raport
U3	student prawidłowo interpretuje wyniki badań fotobiologicznych.	BMK_K2_U08, BMK_K2_U10	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student ma świadomość konieczności uzupełniania swojej wiedzy w tematach związanych z fotobiologią roślin	BMK_K2_K04	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	22	
ćwiczenia	8	
przygotowanie do sprawdzianu	25	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	WYTWARZANIE, MODYFIKACJE I METODY POMIARU ŚWIATŁA - źródła światła, naturalne i sztuczne; światło słoneczne: widmo/natężenie światła na powierzchni Ziemi w różnych warunkach; lampy żarowe i fluorescencyjne, LEDy, filtry interferencyjne i szerokopasmowe - pomiar natężenia światła/demonstracja: radiometria i fotometria, detektory i urządzenia pomiarowe, fotodiody, kwantometri	W1, U1
2.	Fizjologiczne działanie światła; reakcje ruchowe organizmów jednokomórkowych sterowane światłem; widmo czynnościowe	W2, U2, U3, K1

3.	Fotoreceptory: fitochromy, kryptochromy i fotoreceptory światła niebieskiego/UV; współdziałanie fotoreceptorów w kontroli rozwoju i ruchów roślin	W2, W3, U2, U3, K1
4.	Przekaz sygnału świetlnego; wtórne przekaźniki sygnału; szlaki sygnałowe	W2, U2, U3, K1
5.	Rola światła w synchronizacji rytmów biologicznych; zegar biologiczny i kryptochromy	W2
6.	Bioluminescencja	W2, U3
7.	Działanie promieniowania UV	W2, U2, U3
8.	Ćwiczenia praktyczne: pomiar natężenia napromieniowania, filtry optyczne, kalibracja fotodiody	U1, U2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Kolokwium zaliczeniowe w formie krótkich pytań i zadań do rozwiązania. Zaliczenie od 60%.
ćwiczenia	raport	Zaliczenie raportu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw biochemii i fizjologii roślin, w szczególności znajomość procesu fotosyntezy; znajomość języka angielskiego

Bioinformatyka 2

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.250.5cac67bdaa45f.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 40, wykład: 20</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi zagadnieniami z zakresu bioinformatyki, a w szczególności: programowania przetwarzania danych biologicznych, technikami nauczania maszynowego w zastosowaniach do danych biologicznych, przetwarzaniem i eksploracją danych tekstowych w zastosowaniach bioinformatycznych, przewidywaniem struktury przestrzennej białek metodami modelowania homologicznego, analizą danych z sekwencjonowania nowej generacji, analizą sekwencji i struktury przestrzennej RNA, analizą danych w metagenomice oraz zagadnieniami bioinformatyki mikrobiomu.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe typy danych oraz konstrukcje syntaktyczne języka programowania Python, dostrzega korzyści płynące z programowania w tym języku na potrzeby prowadzenia zaawansowanych analiz danych biologicznych	BMK_K2_W07, BMK_K2_W08	zaliczenie na ocenę
W2	różnorodność typów danych biologicznych oraz formaty w jakich są one zapisywane	BMK_K2_W07, BMK_K2_W08	zaliczenie na ocenę
W3	hierarchiczny opis struktury przestrzennej białek i RNA, a także metody wykorzystywane do przewidywania takiej struktury i walidacji modeli komputerowych	BMK_K2_W07, BMK_K2_W08	zaliczenie na ocenę
W4	wybrane techniki nauczania maszynowego oraz zaawansowane metody analizy numerycznej, które znajdują zastosowanie w analizie danych biologicznych	BMK_K2_W07, BMK_K2_W08	zaliczenie na ocenę
W5	wybrane techniki eksploracji i przetwarzania danych tekstowych w zastosowaniach bioinformatycznych	BMK_K2_W07, BMK_K2_W08	zaliczenie na ocenę
W6	metody i cele współczesnej bioinformatyki mikrobiomu	BMK_K2_W07, BMK_K2_W08	zaliczenie na ocenę
W7	wybrane zagadnienia analizy danych w metagenomice	BMK_K2_W07, BMK_K2_W08	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaprojektować i zaimplementować program komputerowy na potrzeby przeprowadzenia zaawansowanej analizy danych biologicznych.	BMK_K2_U06, BMK_K2_U09, BMK_K2_U10, BMK_K2_U12, BMK_K2_U15	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	scharakteryzować strukturę przestrzenną białek i RNA, potrafi zastosować różne metody konstrukcji modeli komputerowych w celu przewidywania takiej struktury.	BMK_K2_U06	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U3	przeprowadzić zaawansowaną analizę numeryczną danych biologicznych lub tekstowych z zakresu nauk o życiu i zinterpretować wyniki takiej analizy.	BMK_K2_U06, BMK_K2_U10, BMK_K2_U12	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją wskazanego zadania oraz zwięzłego przedstawienia uzyskanych rozwiązań.	BMK_K2_K01	zaliczenie
K2	samodzielnego poszerzania i pogłębiania swojej wiedzy z zakresu zaawansowanych technik analizy danych biologicznych.	BMK_K2_K04, BMK_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	40
wykład	20

przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do programowania w Pythonie. Tworzenie w środowisku programistycznym Jupyter prostych skryptów automatyzujących sekwencyjne wykorzystanie różnych narzędzi bioinformatycznych i przetwarzanie wyników ich działania (tworzenie tzw. potoków analitycznych).	W1, U1, K1, K2
2.	Metody przewidywania struktury przestrzennej białek (metody modelowania struktury przestrzennej białek, walidacja modeli komputerowych, testy porównawcze CASP, metaserwery predykcyjne).	W3, U2, K1, K2
3.	Zagadnienia współczesnej bioinformatyki mikrobiomu oraz metody analizy danych w metagenomice.	W1, W2, W3, W6, W7, U1, U2, K1, K2
4.	Bioinformatyka RNA: struktura drugorzędowa (rodzaje, wizualizacja, bazy danych, metody przewidywania), modelowanie struktury przestrzennej (techniki, testy porównawcze RNA-Puzzle), małe RNA (bazy danych, analiza danych w trybie online).	W1, W3, U2, K1, K2
5.	Techniki nauczania maszynowego w analizie danych biologicznych (mikromacierze DNA).	W1, W4, U1, U3, K1, K2
6.	Analiza danych w sekwencjonowaniu nowej generacji.	W2, W4, U3, K1, K2
7.	Eksploracja i przetwarzanie danych tekstowych w zastosowaniach bioinformatycznych.	W1, W2, W5, U1, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Na punktowy wynik zaliczenia ćwiczeń składają się oceny za aktywny udział w zajęciach, rozwiązywanie indywidualnie lub zespołowo zadań problemowych w trakcie ćwiczeń, przygotowywanie i prezentowanie rozwiązań zadań domowych oraz wynik testu praktycznego rozwiązywanego indywidualnie na koniec kursu. Aby zaliczyć ćwiczenia należy zdobyć 50% maksymalnej liczby punktów. Ocena punktowa z ćwiczeń jest uwzględniana przy wyznaczeniu oceny końcowej z kursu.
wykład	zaliczenie na ocenę	Ocena z wykładu jest końcową oceną z całego kursu. Na ocenę za wykład składa się wynik testu pojedynczego wyboru z pytaniami dotyczącymi teoretycznych aspektów zagadnień omawianych na wykładach i ćwiczeniach oraz wynik zaliczenia ćwiczeń. Szczegółowe warunki zaliczenia (w tym: skala ocen) podawane są na pierwszym wykładzie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs podstaw bioinformatyki w wymiarze co najmniej 2 ECTS i 30h zajęć (np. Bioinformatyka 1, Bioinformatyka 1 - kurs mały). Wszystkie zajęcia są prowadzone w całości zdalnie i synchronicznie z wykorzystaniem platformy Teams. Zaliczenie kursu odbywa się w całości zdalnie na platformie Teams i PEGAZ.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Bioinformatyka 2 - kurs mały

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.250.5cb093dcf4200.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 10, ćwiczenia: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi zagadnieniami z zakresu bioinformatyki, a w szczególności: molekularną analizą filogenetyczną, przewidywaniem struktury przestrzennej białek metodami modelowania homologicznego, technikami nauczania maszynowego w zastosowaniach do danych biologicznych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	metody wyznaczania dopasowania wielu sekwencji	BMK_K2_W07	zaliczenie na ocenę

W2	podstawowe techniki molekularnej analizy filogenetycznej	BMK_K2_W07	zaliczenie na ocenę
W3	metody przewidywania struktury przestrzennej białek, w szczególności: metodę modelowania homologicznego.	BMK_K2_W05, BMK_K2_W07	zaliczenie na ocenę
W4	złożoność i różnorodność biologicznych baz danych wykorzystywanych w analizie literatury naukowej, architektury białek oraz produktów ekspresji genów	BMK_K2_W07, BMK_K2_W08	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyznaczyć i wyedytować dopasowanie wielu sekwencji na potrzeby wyznaczenia profilu konserwatywności sekwencji homologicznych oraz przeprowadzenia molekularnej analizy filogenetycznej a także przewidywania struktury białka	BMK_K2_U06	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	przeprowadzić złożoną, wieloetapową analizę sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych oraz innych danych biologicznych z wykorzystaniem odpowiednich procedur bioinformatycznych	BMK_K2_U04, BMK_K2_U06, BMK_K2_U09	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją wskazanego zadania oraz zwięzłego przedstawienia uzyskanych rozwiązań.	BMK_K2_K01, BMK_K2_K04, BMK_K2_K06	zaliczenie
K2	samodzielnego poszerzania i pogłębiania swojej wiedzy z zakresu zaawansowanych technik analizy danych biologicznych.	BMK_K2_K04, BMK_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	10	
ćwiczenia	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
przygotowanie raportu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody wyznaczania i edycji dopasowań wielu sekwencji. Molekularna analiza filogenetyczna.	W1, W2, W4, U1, U2, K1, K2
2.	Metody przewidywania struktury przestrzennej białek (metody modelowania struktury przestrzennej białek, walidacja modeli komputerowych, testy porównawcze CASP, metaserwery predykcyjne).	W1, W3, W4, U1, U2, K1, K2
3.	Eksploracja i przetwarzanie danych tekstowych w zastosowaniach bioinformatycznych.	W1, W2, W4, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, zajęcia w trybie zdalnym, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Ocena z wykładu jest końcową oceną z całego kursu. Na ocenę za wykład składa się wynik testu pojedynczego wyboru z pytaniami dotyczącymi teoretycznych aspektów zagadnień omawianych na wykładach i ćwiczeniach oraz wynik zaliczenia ćwiczeń. Szczegółowe warunki zaliczenia (w tym: skala ocen) podawane są na pierwszym wykładzie.
ćwiczenia	zaliczenie	Na punktowy wynik zaliczenia ćwiczeń składają się oceny za aktywny udział w zajęciach, rozwiązywanie indywidualnie lub zespołowo zadań problemowych w trakcie ćwiczeń, przygotowywanie i prezentowanie rozwiązań zadań domowych oraz wyniki testów próbnego i praktycznego rozwiązywanych indywidualnie na koniec kursu. Aby zaliczyć ćwiczenia należy zdobyć 50% maksymalnej liczby punktów. Ocena punktowa z ćwiczeń jest uwzględniana przy wyznaczeniu oceny końcowej z kursu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs z podstaw bioinformatyki w wymiarze co najmniej 30h oraz 3 ECTS (np. Bioinformatyka 1 - kurs mały). Wykłady są prowadzone zdalnie i synchronicznie z wykorzystaniem platformy Teams. Ćwiczenia są prowadzone w całości stacjonarnie.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

English for Biosciences B2+

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.230.623af0857d3cb.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Językoznawstwo
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0231Nauka języków
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 0.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 30	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwijanie umiejętności rozumienia i analizy tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku.
C2	Rozwijanie umiejętności wypowiedzania się w formie ustnej i pisemnej na tematy związane ze studiowanym kierunkiem.
C3	Rozwijanie znajomości słownictwa właściwego dla studiowanego kierunku.
C4	Rozwijanie umiejętności prowadzenia interakcji ustnej i pisemnej.
C5	Rozwijanie umiejętności mediacji językowej w komunikacji ustnej i pisemnej.
C6	Rozwijanie umiejętności kontynuowania samodzielnego kształcenia językowego.
C7	Rozwijanie kompetencji pozajęzykowych umożliwiających uczestnictwo w życiu akademickim i zawodowym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów w zakresie pozwalającym na w miarę swobodne użycie języka w mowie i piśmie	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	rodzaje tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03, BMK_K2_W07	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	potrzebę uczenia się przez całe życie oraz sposoby samokształcenia językowego w celu osiągnięcia sukcesu zawodowego	BMK_K2_W01, BMK_K2_W07, BMK_K2_W08, BMK_K2_W09	zaliczenie na ocenę
W4	elementy języka akademickiego właściwego dla studiowanego kierunku	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03, BMK_K2_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zrozumieć główne treści wykładów i innych wypowiedzi na tematy związane z życiem zawodowym i akademickim	BMK_K2_U01, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	zrozumieć główne treści artykułów naukowych i popularnonaukowych oraz innych wypowiedzi pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	BMK_K2_U01, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U3	wyrazić w formie pisemnej i ustnej opinie na tematy związane ze studiowanym kierunkiem i poprzeć je argumentami	BMK_K2_U01, BMK_K2_U08, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U4	streścić teksty, wykłady lub inne wystąpienia związane ze studiowanym kierunkiem	BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

U5	opisać i zinterpretować dane przedstawione w formie graficznej	BMK_K2_U01, BMK_K2_U08, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U6	napisać tekst o charakterze akademickim i/lub zawodowym właściwy dla studiowanego kierunku	BMK_K2_U01, BMK_K2_U10, BMK_K2_U11, BMK_K2_U12, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U7	przedstawić zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem wypowiedziach ustnych różnego typu, np. w wystąpieniach publicznych, rozmowach formalnych i nieformalnych	BMK_K2_U11, BMK_K2_U12, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U8	przewodzić interakcję ustną i pisemną w typowych sytuacjach zawodowych i w środowisku akademickim	BMK_K2_U01, BMK_K2_U12, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U9	stosować mediację językową w komunikacji ustnej i pisemnej	BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U10	samodzielnie rozwijać kompetencje językowe	BMK_K2_U14, BMK_K2_U15	zaliczenie na ocenę
U11	przygotować się do procesu rekrutacji	BMK_K2_U12, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14, BMK_K2_U15, BMK_K2_U16	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziałania w grupie, akceptując różnorodność postaw i opinii oraz budując relacje oparte na poszanowaniu wielokulturowości	BMK_K2_K01, BMK_K2_K05, BMK_K2_K06	zaliczenie na ocenę
K2	wzięcia udziału w życiu akademickim, zawodowym i społecznym, dzieląc się wiedzą i popularyzując wiedzę	BMK_K2_K02, BMK_K2_K05, BMK_K2_K06	zaliczenie na ocenę
K3	interpretacji i oceny informacji i argumentów, wyciągania wniosków, rozpoznawania stanowisk oraz do prezentacji własnego punktu widzenia w sposób spójny i zrozumiały	BMK_K2_K05, BMK_K2_K06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K4	wzięcia udziału w procesie rekrutacji	BMK_K2_K02, BMK_K2_K04, BMK_K2_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Semestr 1

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
lektorat	30
poznanie terminologii obcojęzycznej	5

przygotowanie do testu zaliczeniowego	5	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
przygotowanie do zajęć	5	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 0.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
przygotowanie do egzaminu	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Analiza wybranych kierunkowych wykładów i wystąpień.	W1, W2, W4, U1, U4, U5, U7, K2, K3

2.	Analiza wybranych kierunkowych artykułów naukowych i popularnonaukowych.	W1, W2, W4, U2, U4, U5, K3
3.	Tworzenie tekstów akademickich właściwych dla studiowanego kierunku: abstract, describing visual information, report	W1, W2, W4, U3, U4, U5, U6, U7, K3
4.	Wypowiedź ustna o charakterze akademickim/ zawodowym związanym ze studiowanym kierunkiem.	W2, W4, U3, U7, U8, U9, K1, K2, K3
5.	Przygotowanie do procesu rekrutacji, związanego z ubieganiem się o pracę (staż, grant).	W1, W3, W4, U10, U11, U8, U9, K3, K4
6.	Tematyka i słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku. Advances in biosciences Careers in biosciences Ethics in scientific research Genetics and genetic engineering Microbiology Plant and animal biotechnology Pharmaceutical biotechnology Structural and synthetic biology Genomics	W1, W2, U1, U10, U2, U7, K3
7.	Opcjonalnie wybrane zagadnienia gramatyczne związane z realizowanymi treściami.	W4, U6, K3

Informacje rozszerzone

Semestr 1

Metody nauczania:

konsultacje, konwersatorium językowe, metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, gra dydaktyczna, dyskusja, burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania.

Semestr 2

Metody nauczania:

konsultacje, konwersatorium językowe, metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, gra dydaktyczna, dyskusja, burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania. Egzamin: Składa się z części pisemnej i ustnej. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 60% punktów zarówno za część pisemną jak i ustną. Do części ustnej egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zdali część pisemną. Ocena końcowa wyliczana jest przez dodanie wyników punktowych uzyskanych z części pisemnej i ustnej

Wymagania wstępne i dodatkowe

Biegłość językowa na poziomie B2 zgodnie ze skalą Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego: znajomość zasad gramatycznych i leksykalnych koniecznych do osiągnięcia biegłości na poziomie B2 w języku obcym, umiejętność komunikowania się w mowie i w piśmie w sytuacjach życia codziennego oraz uniwersyteckiego na poziomie B2.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

English for Biosciences C1+
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.230.623af0858b906.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Językoznawstwo
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0231Nauka języków
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 0.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 30	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Doskonalenie umiejętności rozumienia i analizy tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku.
C2	Doskonalenie umiejętności wypowiadania się i prezentowania w formie ustnej i pisemnej zagadnień właściwych dla studiowanego kierunku.
C3	Rozwijanie słownictwa właściwego dla studiowanego kierunku.
C4	Doskonalenie umiejętności prowadzenia interakcji ustnej i pisemnej.
C5	Doskonalenie umiejętności mediacji językowej w komunikacji ustnej i pisemnej.
C6	Doskonalenie umiejętności kontynuowania samodzielnego kształcenia językowego.
C7	Rozwijanie kompetencji pozajęzykowych umożliwiających uczestnictwo w życiu akademickim i zawodowym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów w zakresie pozwalającym na swobodne użycie języka w mowie i piśmie	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	rodzaje tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03, BMK_K2_W07	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	potrzebę uczenia się przez całe życie oraz sposoby samokształcenia językowego w celu osiągnięcia sukcesu zawodowego	BMK_K2_W01, BMK_K2_W07, BMK_K2_W08, BMK_K2_W09	zaliczenie na ocenę
W4	elementy języka akademickiego właściwego dla studiowanego kierunku	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03, BMK_K2_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zrozumieć złożone treści wykładów i innych wypowiedzi na tematy związane z życiem zawodowym i akademickim	BMK_K2_U01, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	zrozumieć złożone treści artykułów naukowych i popularnonaukowych oraz innych wypowiedzi pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	BMK_K2_U01, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U3	wyrazić w formie pisemnej i ustnej opinie na tematy związane ze studiowanym kierunkiem i poprzeć je argumentami	BMK_K2_U01, BMK_K2_U08, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U4	streścić dłuższe, złożone teksty i wykłady akademickie lub inne wystąpienia związane ze studiowanym kierunkiem	BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

U5	opisać i zinterpretować dane przedstawione w formie graficznej	BMK_K2_U01, BMK_K2_U08, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U6	napisać tekst o charakterze akademickim i/lub zawodowym właściwy dla studiowanego kierunku	BMK_K2_U01, BMK_K2_U10, BMK_K2_U11, BMK_K2_U12, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U7	przedstawić zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem w wypowiedziach ustnych różnego typu, np. w wystąpieniach publicznych, rozmowach formalnych i nieformalnych	BMK_K2_U11, BMK_K2_U12, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U8	przewodzić interakcję ustną i pisemną w typowych sytuacjach zawodowych i w środowisku akademickim	BMK_K2_U01, BMK_K2_U12, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U9	stosować mediację językową w komunikacji ustnej i pisemnej	BMK_K2_U13, BMK_K2_U14	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U10	samodzielnie rozwijać kompetencje językowe	BMK_K2_U14, BMK_K2_U15	zaliczenie na ocenę
U11	przygotować się do procesu rekrutacji	BMK_K2_U12, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14, BMK_K2_U15	zaliczenie na ocenę

Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:

K1	współdziałania w grupie, akceptując różnorodność postaw i opinii oraz budując relacje oparte na poszanowaniu wielokulturowości	BMK_K2_K01, BMK_K2_K05, BMK_K2_K06	zaliczenie na ocenę
K2	udziału w życiu akademickim, zawodowym i społecznym, dzieląc się wiedzą i popularyzując wiedzę	BMK_K2_K02, BMK_K2_K05, BMK_K2_K06	zaliczenie na ocenę
K3	kontynuowania samokształcenia językowego	BMK_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K4	interpretacji i oceny informacji i argumentów, wyciągania wniosków, rozpoznawania stanowisk oraz do prezentacji własnego punktu widzenia w sposób spójny i zrozumiały	BMK_K2_K05, BMK_K2_K06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K5	wzięcia udziału w procesie rekrutacji	BMK_K2_K02, BMK_K2_K04, BMK_K2_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Semestr 1

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
lektorat	30

poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 0.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
przygotowanie do egzaminu	5	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
przygotowanie do zajęć	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Analiza wybranych kierunkowych wykładów i wystąpień.	W1, W2, W4, U1, U4, U5, U7, K2, K4

2.	Analiza wybranych kierunkowych artykułów naukowych i popularnonaukowych.	W1, W2, U2, U4, U5, K4
3.	Tworzenie tekstów akademickich właściwych dla studiowanego kierunku: abstract, describing visual information, report	W1, W2, W4, U3, U4, U5, U6, U7, K4
4.	Wypowiedź ustna o charakterze akademickim/ zawodowym związana ze studiowanym kierunkiem.	W2, W4, U3, U7, U8, U9, K1, K2, K4
5.	Przygotowanie do procesu rekrutacji, związanego z ubieganiem się o pracę (staż, grant).	W1, W3, W4, U10, U11, U8, U9, K4, K5
6.	Tematyka i słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku. Advances in biosciences Careers in biosciences Ethics in scientific research Genetics and genetic engineering Microbiology Plant and animal biotechnology Pharmaceutical biotechnology Structural and synthetic biology Genomics	W1, W2, U1, U10, U2, U7, K3, K4
7.	Opcjonalnie wybrane zagadnienia gramatyczne związane z realizowanymi treściami.	W4, U6, K4

Informacje rozszerzone

Semestr 1

Metody nauczania:

konsultacje, konwersatorium językowe, metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, gra dydaktyczna, dyskusja, burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania.

Semestr 2

Metody nauczania:

konsultacje, konwersatorium językowe, metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, gra dydaktyczna, dyskusja, burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny	<p>Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania. Egzamin: Składa się z części pisemnej i ustnej. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 60% punktów zarówno za część pisemną jak i ustną. Do części ustnej egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zdali część pisemną. Ocena końcowa wyliczana jest przez dodanie wyników punktowych uzyskanych z części pisemnej i ustnej.</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

Biegłość językowa na poziomie C1 zgodnie ze skalą Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego: znajomość zasad gramatycznych i leksykalnych koniecznych do osiągnięcia biegłości na poziomie C1 w języku obcym, umiejętność komunikowania się w mowie i w piśmie w sytuacjach życia codziennego oraz uniwersyteckiego na poziomie C1.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Obrazowanie wnętrza organizmu Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.220.5cac67bde8693.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30, seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie podstaw obrazowania trójwymiarowych obiektów ożywionych oraz metod analizy danych trójwymiarowych oraz praktycznych aspektów podstawowych metod obrazowania
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna podstawy fizyczne takich metod jak radiografia projekcyjna, tomografia komputerowa, ultrasonografia; obrazowanie w medycynie nuklearnej, obrazowanie metodą anihilacji pozytonów	BMK_K2_W04	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W2	rozumie istotę zjawiska rezonansu magnetycznego (NMR,EPR) i zasady jego wykorzystania w metodach obrazowania układów biologicznych	BMK_K2_W04	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W3	zna metody badawcze wykorzystywane w badaniach mózgu i percepcji oraz w onkologii	BMK_K2_W04	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	umie prawidłowo interpretować i analizować przykładowe obrazy obiektów biologicznych uzyskane przy pomocy omawianych metod	BMK_K2_U02, BMK_K2_U03, BMK_K2_U05, BMK_K2_U07, BMK_K2_U08, BMK_K2_U09, BMK_K2_U12, BMK_K2_U13	zaliczenie
U2	opanował podstawowe funkcje z zakresu przekształcania obrazu, zna oprogramowanie komputerowe umożliwiające wykonanie analiz obrazów, posługuje się podstawowymi funkcjami środowiska Matlab	BMK_K2_U03, BMK_K2_U05	zaliczenie
U3	potrafi polepszyć kontrast uzyskanego obrazu, wykonuje operacje arytmetyczne i logiczne na obrazach, operuje na kanałach barwnych w przestrzeni RGB i umie stosować je podczas segmentacji, wyznacza orientację obiektów na obrazie	BMK_K2_U03, BMK_K2_U05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
seminarium	15	
przeprowadzenie badań literaturowych	25	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	6	
zapoznanie się z e-podręcznikiem	20	
przygotowanie do egzaminu	30	
rozwiązywanie zadań	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 166	ECTS 6.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Konwersatoria pozwolą na zapoznanie się z praktycznymi zastosowaniami tych metod oraz z metodami analizy obrazu, zostaną omówione najnowsze kliniczne i przedkliniczne zastosowania podstawowych metod obrazowania oraz analiza obrazu z wykorzystaniem środowiska Matlab	W1, W2, W3, U1, U2
2.	Ćwiczenia praktyczne będą skoncentrowane wokół następujących zagadnień: i) funkcjonalne obrazowanie mózgu człowieka metodą MRI, i /lub obrazowanie fantomów metodą MRI w polu ziemskim, ii) obrazowanie tlenometryczne i redox fantomów i tkanek metodą EPR, iii) obrazowanie ultrasonograficzne struktury tkanek i funkcji unaczynienia metodą ultrasonografii dopplerowskiej, iv) PET, v) CT oraz vi) analiza obrazu, przekształcenia kontekstowe i bezkontekstowe obrazu.	W1, W2, W3, U1, U2, U3
3.	Wykłady będą poświęcone metodom analizy sygnałów oraz podstawom różnych metod obrazowania klinicznego i eksperymentalnego	W1, W2, W3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, udział w pomiarach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie testu na pozytywną ocenę wymaga co najmniej 50% dobrych odpowiedzi
ćwiczenia	zaliczenie	Oceniane jest przygotowanie i zrozumienie materiału do ćwiczeń praktycznych, wykonywanie ćwiczeń praktycznych, opracowanie wyników ćwiczeń praktycznych
seminarium	zaliczenie	Oceniany jest kompetentny udział w dyskusji na konwersatorium, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji

Wymagania wstępne i dodatkowe

dowolny kurs biofizyki



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia kwantowa makrocząsteczek

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.220.5cac67bde11aa.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki chemiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Metody chemii kwantowej wchodzą coraz szerzej jako nowe narzędzie badawcze stosowane w dziedzinach doświadczalnych. Oferowany kurs ma na celu: i) usystematyzowanie podstawowych wiadomości z mechaniki i chemii kwantowej oraz interpretację założeń i przybliżeń w kontekście ich znaczenia fizycznego; ii) przedstawienie metod obliczeniowych chemii kwantowej od strony zastosowań do zagadnień chemicznych, w szczególności związanych z biologią molekularną. Zajęcia pomyślane są jako wykład oraz warsztaty sprzęgające wykład z praktyką numeryczną w oparciu o pracownię komputerową. Kurs ma na celu przygotowanie studentów do nowoczesnego modelowania struktury i właściwości centrów aktywnych w biologii molekularnej. Nacisk będzie położony na zrozumienie i interpretację struktury elektronowej makrocząsteczek oraz jej wpływu na właściwości badanego układu.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna podstawy teoretyczne metod chemii kwantowej oraz rozumie ich założenia fizyczne	BMK_K2_W01	egzamin pisemny / ustny
W2	dysponuje wiedzą z zakresu stosowania wybranych metod obliczeniowych chemii kwantowej do modelowania właściwości, struktury i reaktywności molekuł i biomolekuł oraz interpretacji fizycznej uzyskiwanych wyników	BMK_K2_W02, BMK_K2_W06	zaliczenie, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi ze zrozumieniem posługiwać się podstawowymi metodami chemii kwantowej (HF, DFT) w zastosowaniu do optymalizacji geometrii, analizy wibracyjnej oraz opisu efektów solwatacji dla molekuł i prostych modeli biomolekuł	BMK_K2_U03, BMK_K2_U04	zaliczenie, egzamin pisemny / ustny
U2	potrafi samodzielnie przeprowadzić proste obliczenia kwantowo-chemiczne z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania oraz przedstawić i przedyskutować uzyskane wyniki w formie krótkiego raportu	BMK_K2_U03, BMK_K2_U08, BMK_K2_U11	zaliczenie
U3	potrafi skorzystać z literatury naukowej (w tym anglojęzycznej) i odpowiednich baz danych w celu porównania wyników własnych obliczeń z wynikami znanymi w literaturze	BMK_K2_U10, BMK_K2_U14	zaliczenie
U4	potrafi wskazać przykładowe zastosowania metod chemii kwantowej w kontekście badań nad własnościami biomolekuł	BMK_K2_U04, BMK_K2_U12	egzamin pisemny / ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ocenia krytycznie swój poziom wiedzy i rozumie konieczność jej ciągłego pogłębiania w zakresie metod chemii kwantowej oraz ich zastosowań do modelowania własności biomolekuł	BMK_K2_K04	zaliczenie, egzamin pisemny / ustny
K2	jest gotów do krytycznej weryfikacji i dyskusji wyników uzyskanych z obliczeń kwantowo-chemicznych przy zrozumieniu ograniczeń wynikających z dokładności stosowanych modeli i metod	BMK_K2_K06	zaliczenie, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie projektu	15
przygotowanie do ćwiczeń	30

przygotowanie do egzaminu	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 137	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przypomnienie niezbędnych elementów z mechaniki kwantowej. Przybliżenie Borna-Oppenheimera. Definiowanie geometrii cząsteczek (współrzędne kartezyjskie, macierze Z). Przybliżenie jednoelektronowe i metoda Hartree-Focka (HF), orbitale molekularne, metoda pola samouzgodnionego, metoda liniowej kombinacji orbitali atomowych, bazy funkcyjne. Korelacja elektronowa oraz metody jej uwzględniania oparte na funkcji falowej oraz na teorii funkcjonału gęstości (DFT) z perspektywy zastosowań. Wybrane metody analizy struktury elektronowej (gęstość elektronowa, gęstość różnicowa, analizy populacyjne, ładunki ESP, rzędy wiązań, orbitale zlokalizowane i naturalne; interpretacja wyników obliczeń w języku struktur rezonansowych). Optymalizacja geometrii, analiza wibracyjna i elementy termodynamiki statystycznej z przykładami zastosowań. Sposoby uwzględniania solwatacji (ciągłe i dyskretne modele rozpuszczalnika) z przykładami zastosowań. Elementy teorii stanu przejściowego w zastosowaniu do modelowania reaktywności biomolekuł.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia w formie warsztatów komputerowych

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Zaliczenie ćwiczeń na ocenę pozytywną oraz zdanie egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie	Zdobycie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań z wykonanych ćwiczeń oraz zrealizowanie miniprojektu i przedstawienie jego wyników.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Metodologia pracy naukowej Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.220.5cac67bdcd08a.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z metodologią prowadzenia eksperymentów, analizy i graficznej prezentacji danych, pisania tekstów naukowych, argumentacji logicznej, krytycznej analizy i odpowiedzi na uwagi recenzentów
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe sposoby argumentacji, oraz najczęściej spotykane błędy logiczne i błędy argumentacji	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03, BMK_K2_W10	prezentacja, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	krytycznie przeczytać pracę naukową z dziedziny biofizyki	BMK_K2_U01, BMK_K2_U05, BMK_K2_U07, BMK_K2_U08, BMK_K2_U10, BMK_K2_U11, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14, BMK_K2_U15	prezentacja, zaliczenie
U2	prawidłowo analizować i przedstawiać graficznie wyniki	BMK_K2_U01, BMK_K2_U02, BMK_K2_U07, BMK_K2_U08, BMK_K2_U10, BMK_K2_U11, BMK_K2_U12, BMK_K2_U13, BMK_K2_U14, BMK_K2_U15	prezentacja, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dyskusji naukowej lub popularno-naukowej na wybrane tematy biofizyczne	BMK_K2_K02, BMK_K2_K04, BMK_K2_K05, BMK_K2_K06	prezentacja, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	rodzaje błędów logiczno-językowych, błędy znaczeniowe, błędy w argumentacji, wnioskowanie indukcyjne i dedukcyjne, rozumowania uprawdopodobniające, uzasadnianie praw empirycznych; metodologia nauki, poznanie i wiedza naukowa, metoda naukowa, fakt naukowy, paradygmaty, teorie	W1, K1
2.	ścieżki kariery naukowej, pozyskiwanie funduszy na badania; w jaki sposób odpowiadać na recenzje – praca na konkretnym przykładzie, artykuł wysłany do czasopisma – ocena tego artykułu, przygotowanie recenzji, na koniec zapoznanie się z autentycznymi recenzjami i przygotowanie odpowiedzi; uczciwość w nauce (cytowanie źródeł, sposób prezentacji danych, autoplagiaty), odpowiedzialność w pracy doświadczalnej (kontrola w eksperymentach, jawność, powtarzalność), przykłady nadużycia metod eksperymentalnych	W1, U1, U2, K1
3.	współzawodnictwo w nauce i jego pozytywne i negatywne pochodne: krytycyzm w odniesieniu do czytanych prac i publikowanych wyników, system „per-review” i sposoby jego realizacji przez edytorów czasopism i recenzentów prac, listy rankingowe czasopism, ocena efektywności pracy naukowej, system grantowy w dziedzinach nauk o życiu; prezentacja wyników na konferencjach i publikacjach, w jaki sposób przygotować wartościowy przekaz, znaczenie myślenia, wartość dyskusji i interakcji naukowej, jak rodzą się wartościowe idee naukowe; omawianie dobrych i złych publikacji naukowych – porównanie sposobów przedstawienia wyników, analiza przygotowywana przez studentów.	W1, U1, U2, K1
4.	szczegółowa analiza wybranego artykułu – omawianie kolejnych części – wstępu, metod, wyników, dyskusji; czytanie ze zrozumieniem, krytycyzm; recenzja wybranego artykułu o niskim poziomie merytorycznym i formalnym	W1, U1, U2, K1
5.	Błędy w nauce – wyznajdywanie przykładów błędów logicznych oraz błędów w argumentacji w życiu politycznym/społecznym/kulturalnym i naukowym, Prawda w nauce – o czym nam mówi statystyka, prawidłowe wyciąganie wniosków, podstawowe problemy ze współczynnikiem p i testem t Studenta, praca z własnymi wynikami; graficzna prezentacja wyników; rola przypadku i szczęścia w nauce, kreatywność i intuicja	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, dyskusja, analiza przypadków, metody e-learningowe, przygotowanie prezentacji indywidualnie i w grupie

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja, zaliczenie	czynny udział w zajęciach, przygotowanie i przedstawienie zadań, w tym prezentacji

Pracownia specjalistyczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.220.5ca756c104716.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED</p>
---	---

Okres Semestr 2	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 120</p>	Liczba punktów ECTS 8.0
---------------------------	--	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie się z technikami badawczymi i metodami analizy w wybranej grupie badawczej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	problematykę badawczą wybranego zespołu	BMK_K2_W01, BMK_K2_W11	zaliczenie

W2	techniki badawcze i metody analizy stosowane w wybranym zespole	BMK_K2_W02, BMK_K2_W11	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wskazać metody odpowiednie dla postawionego problemu naukowego	BMK_K2_U02, BMK_K2_U05, BMK_K2_U08, BMK_K2_U13, BMK_K2_U16	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współpracy w zespole nad wyznaczonymi zadaniami	BMK_K2_K03, BMK_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	120	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przeprowadzenie badań empirycznych	100	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 240	ECTS 8.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	poznanie technik i metod stosowanych w wybranym zespole w czasie indywidualnej i zespołowej pracy w laboratorium	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Czynny udział w zadaniach wyznaczonych przez opiekuna

Biomechanika komórki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.2A0.5cac67beaa9f9.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się z podstawami biomechaniki komórki
C2	Zapoznanie się z technikami wykorzystywanymi w biomechanice komórki

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna na poziomie podstawowym i zaawansowanym współczesne techniki mikroskopowe w zastosowaniu do badań układów biologicznych.	BMK_K2_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	ma wiedzę w zakresie wybranych aktualnych problemów i odkryć w biotechnologii i w naukach pokrewnych.	BMK_K2_W03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	rozumie mechanizmy zależności pomiędzy strukturą białek a ich funkcją.	BMK_K2_W02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność i doświadczenie w posługiwaniu się typowym sprzętem laboratoryjnym, zaawansowaną aparaturą pracowni mikroskopii oraz specjalistyczną aparaturą do biofizycznych badań w obszarze biologii strukturalnej i biomedycyny.	BMK_K2_U02	raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i potrzebę systematycznego zapoznawania się z postępem wiedzy i odkryciami naukowymi z dziedziny nauk przyrodniczych, a w szczególności biotechnologii i nauk pokrewnych.	BMK_K2_K04	raport
K2	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	BMK_K2_K01	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	15	
przygotowanie do ćwiczeń	3	
przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Omówienie głównych składników komórkowych wpływających na właściwości mechaniczne komórek.	W3
2.	Metody pomiarowe wykorzystywane w biomechanice komórki - szczypce optyczne, mikropipetowanie, cząstki magnetyczne, twardościomierz, rozciąganie na sprężystych membranach, mikroskopia ze skanującą sondą.	W1
3.	Znaczenie właściwości mechanicznych w różnych procesach prawidłowych i patologicznych	W2
4.	Badanie właściwości mechanicznych komórek metodą mikroskopii sił atomowych.	U1
5.	Analiza danych pomiarowych.	K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę	Zaliczenie testu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, raport	Napisanie sprawozdania

Scientific computing and data visualization in Python

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.2A0.1589280637.22</p> <p>Języki wykładowe Polski, Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, konwersatorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwijanie umiejętności programowania w Pythonie (v3), przedstawienie możliwości wykorzystania tego języka programowania do prowadzenia obliczeń naukowych oraz wizualizacji danych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia i twierdzenia statystyki, rachunku prawdopodobieństwa, algebry liniowej i analizy matematycznej	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03	zaliczenie na ocenę

W2	możliwości i ograniczenia języka programowania Python w zakresie prowadzenia obliczeń naukowych oraz wizualizacji danych	BMK_K2_W08	projekt, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stworzyć i skonfigurować środowisko programistyczne konieczne do realizowania projektów programistycznych w języku Python	BMK_K2_U10, BMK_K2_U15	zaliczenie
U2	programować w języku Python z wykorzystaniem standardowej biblioteki programistycznej oraz specjalistycznych pakietów i bibliotek dostępnych niezależnie	BMK_K2_U07, BMK_K2_U08, BMK_K2_U09, BMK_K2_U12	zaliczenie na ocenę, projekt
U3	przeprowadzić wizualizację różnorodnych i wielowymiarowych danych	BMK_K2_U07, BMK_K2_U08	zaliczenie
U4	przewodzą obliczenia naukowe z wykorzystaniem języka Python	BMK_K2_U07, BMK_K2_U08, BMK_K2_U09	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego poszerzania swojej wiedzy, umiejętności oraz sprawności rachunkowej z zakresu matematyki wyższej oraz programowania w Pythonie	BMK_K2_K04	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
K2	pracować indywidualnie i zespołowo nad realizacją zadanego projektu programistycznego	BMK_K2_K01	zaliczenie na ocenę, projekt
K3	respektowania praw autorskich związanych z wykorzystywanymi technologiami informatycznymi i algorytmami przetwarzania i wizualizacji danych	BMK_K2_K02	projekt, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
konwersatorium	15	
przygotowanie projektu	15	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki. Pojęcia: zmienna losowa, niezależność zmiennych losowych, rozkład zmiennej losowej, gęstość rozkładu prawdopodobieństwa, dystrybuanta, moment zwykły i centralny, macierz kowariancji,	W1, K1
2.	Prawdopodobieństwo warunkowe. Twierdzenie Bayesa. Metoda Monte Carlo.	W1, W2, K1
3.	Współczynnik korelacji dla zmiennych losowych. Regresja liniowa i logistyczna. Ocena modelu.	W1, W2, U1, U2, U4, K1
4.	Klasteryzacja danych. Drzewa decyzyjne. Algorytm k-średnich. Maszyna wektorów nośnych (SVM).	W1, W2, U2, U3, U4, K1, K2
5.	Redukcja wymiarowości. Analiza głównych składowych (PCA). Analiza składowych niezależnych (ICA). Klątwa wymiarowości.	W1, W2, U2, U3, U4, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, zajęcia w trybie zdalnym, ćwiczenia przedmiotowe, metoda projektów, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	projekt, zaliczenie	Ocena z ćwiczeń uwzględnia aktywny udział w zajęciach, prezentowanie rozwiązań zadanych zadań programistycznych, rozwiązanie testu praktycznego obejmującego zadania programistyczne oraz pomysły zrealizowanie zadanego projektu programistycznego. Ocena punktowa za ćwiczenia jest uwzględniana przy ustalaniu oceny końcowej z kursu.
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Ocena z konwersatorium uwzględnia aktywny udział w większości zajęć oraz pozytywny wynik testu pojedynczego wyboru z zagadnień omawianych na konwersatoriach i ćwiczeniach. Ocena z konwersatorium jest oceną końcową z kursu i uwzględnia również ocenę z ćwiczeń. Szczegółowe warunki zaliczenia (w tym: skala ocen) podawane są na pierwszym konwersatorium.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone kursy "Programowanie w Pythonie" oraz matematyki wyższej (np. Algebra liniowa, Analiza matematyczna). Wszystkie zajęcia są prowadzone w całości zdalnie i synchronicznie z wykorzystaniem platformy Teams. Zaliczenie kursu odbywa się w całości zdalnie na platformie Teams i PEGAZ.

Krystalochemia białek

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.2A0.5cac67bea2a39.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531Chemia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu krystalografii i analizy strukturalnej w stopniu potrzebnym do korzystania z literatury, publikacji i baz danych dotyczących struktur krystalicznych białek.
C2	Praktyczne zapoznanie studenta z podstawowymi technikami krystalizacji białek, przygotowania i przeprowadzenia pomiaru dyfraktometrycznego oraz interpretacji danych dyfrakcyjnych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	dysponuje wiedzą z algebry i geometrii analitycznej pozwalającą na posługiwanie się podstawowymi pojęciami związanymi z symetrią i siecią przestrzenną, w szczególności w układach nieortogonalnych. Opisuje symetrię i budowę przestrzenną cząsteczek i kryształów za pomocą parametrów geometrycznych.	BMK_K2_W02, BMK_K2_W07	zaliczenie na ocenę
W2	opisuje metody obliczeniowe niezbędne do wyznaczenia struktury krystalicznej takie jak metody rozwiązywania problemu fazowego metodami MR, MIR, MAD oraz innymi, udokładniania struktury, obliczania map Pattersona i Fouriera. Dysponuje wiedzą o możliwościach i ograniczeniach stosowania metod rentgenowskiej analizy strukturalnej dla makrocząsteczek.	BMK_K2_W02, BMK_K2_W07	raport
W3	wymienia czynniki ryzyka, zabezpieczenia i zasady pracy z użyciem promieniowania rentgenowskiego.	BMK_K2_W02, BMK_K2_W11	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi posługiwać się wynikami badań strukturalnych makrocząsteczek zawartymi w literaturze oraz bazie Protein Data Bank. Potrafi ocenić wiarygodność i jakość struktury makrocząsteczki pobranej z Protein Data Bank.	BMK_K2_U06, BMK_K2_U10	raport
U2	potrafi zinterpretować obraz dyfrakcyjny kryształu lub materiału polikrystalicznego, wyznaczyć jego symetrię i parametry sieciowe. Potrafi zinterpretować mapę Pattersona oraz różne rodzaje map Fouriera. Dobiera właściwą metodę do rozwiązania problemu. Potrafi ocenić przydatność wyników badań strukturalnych w planowanych badaniach i możliwości ich wykonania.	BMK_K2_U03, BMK_K2_U06, BMK_K2_U10	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ma świadomość gwałtownego przyrostu informacji strukturalnych i konieczności stałego samokształcenia związanego z rozwojem narzędzi do analizy tych informacji.	BMK_K2_K05, BMK_K2_K06	raport
K2	potrafi efektywnie pracować w zespole kilkuosobowym, dzielić zadania pomiędzy członków grupy oraz omówić i przedyskutować w grupie otrzymane wyniki.	BMK_K2_K01, BMK_K2_K06	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	30
wykład	30
Przygotowanie do sprawdzianów	15
przygotowanie do ćwiczeń	15
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15

przygotowanie do testu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia i metody z zakresu krystalografii geometrycznej oraz rentgenografii umożliwiające świadome korzystanie z dostępnych w literaturze i bazach wyników badań krystalograficznych. Krystalizacja białek: czynniki wpływające na rozpuszczalność białek, techniki krystalizacji, zarodkowanie kryształów. Synchrotronowe źródła promieniowania rentgenowskiego, dyfraktometry, pomiary niskotemperaturowe białek. Otrzymywanie i dyfrakcja promieni rentgenowskich, związek między strukturą a obrazem dyfrakcyjnym. Metody rozwiązywania struktur: wielokrotne podstawienie izomorficzne (MIR), użycie anomalnego rozpraszania (MAD), podstawienie izomorficzne (MR). Mapy Fouriera i ich interpretacja. Udokładnianie i weryfikacja poprawności modelu struktury, rozdzielczość, czynnik rozbieżności R i R _{free} . Korzystanie ze struktur zdeponowanych w Protein Data Bank.	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, raport	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawdzianów w części konwersatoryjnej, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i przygotowanie raportu.
wykład	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z testu zaliczeniowego.



Wykorzystanie liposomów do transportu leków Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.2A0.5cb0921fbb28e.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat modeli błon biologicznych
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami tworzenia różnego rodzaju liposomów
C3	Uzyskanie przez studentów wiedzy o szerokich możliwościach zastosowania liposomów w medycynie i przemyśle

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna zaawansowane metody badania biologicznych układów molekularnych i komórkowych z użyciem modeli (np liposomów)	BMK_K2_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	zna nowoczesne narzędzia badawcze i analityczne, pozwalające na precyzyjne zaprojektowanie nośników leków	BMK_K2_W03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi stosować techniki i narzędzia badawcze pozwalające na wytworzenie i scharakteryzowanie różnego typu liposomów	BMK_K2_U02	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	umie pracować w zespole, przyjmując różne zadania	BMK_K2_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do ćwiczeń	12	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie raportu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 77	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do problematyki liposomów 2. Preparatyka, charakterystyka i stabilność liposomów 3. Farmakokinetyka – co się dzieje z liposomami w organizmie? 4. Targeting (ukierunkowywanie) liposomów 5. Leki liposomowe w terapii nowotworów 6. Liposomy jako nośniki szczepionek i DNA 7. Pozostałe zastosowania liposomów – nośniki różnych leków, diagnostyka, przemysł kosmetyczny i spożywczy <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Określanie objętości zamkniętej w liposomach jednowarstwowych metodą znakowana spinowego 2. Badanie toksyczności liposomowych fotouczulaczy w układzie komórkowym 3. Porównanie wielkości i stopnia homogenności liposomów przygotowywanych różnymi technikami przy użyciu DLS 	W1, W2, U1, K1
----	--	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	obecność na wszystkich ćwiczeniach
ćwiczenia	zaliczenie	przygotowanie sprawozdań z wszystkich ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie podstawowych kursów z biochemii i biologii komórki, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa



Informacja genetyczna: geneza i współczesne metody jej badania
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.2A0.5cac67be93bae.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>	
<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<ul style="list-style-type: none"> • Student będzie precyzyjnie rozróżniał pojęcia: informacja, informacja genetyczna, ilość informacji, jednostka ilości informacji, zapis/reprezentacja informacji, nośnik informacji, metainformacja, kod genetyczny, mutacja, komunikat (wiadomość)
C2	<ul style="list-style-type: none"> • Student dostrzeże informację, jako szczególny aspekt termodynamiczny działania układu
C3	<ul style="list-style-type: none"> • Student poprawnie zdefiniuje język naturalny w kategoriach teorii informacji i teorii kodów, i na tej podstawie dostrzeże podobieństwa ale i brak identyczności w tekstach językowych i materiale genetycznym, w kategoriach uniwersaliów językowych i funkcji języka.
C4	<ul style="list-style-type: none"> • Student potrafi wyobrazić sobie powstanie i ewolucję informacji genetycznej oraz jej nośników
C5	<ul style="list-style-type: none"> • Student nabędzie umiejętność rozróżnienia pomiędzy badaniem informacji genetycznej a badaniem nośników informacji genetycznej, pomiędzy mutacją a zmianą kodu genetycznego
C6	<ul style="list-style-type: none"> • Student dostrzeże jedność nauki rozumianej jako jedność nauk ścisłych i humanistycznych
C7	<ul style="list-style-type: none"> • Student udoskonali umiejętność systematyzacji i archiwizacji własnej wiedzy poprzez sporządzanie map myśli

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	<ul style="list-style-type: none"> • Zna różne aspekty pojęcia informacja i informacja genetyczna 	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W08	zaliczenie na ocenę, esej, analiza i ocena map myśli
W2	<ul style="list-style-type: none"> • Zna podobieństwa i różnice pomiędzy zapisem informacji genetycznej a tekstami zapisanymi w języku naturalnym 	BMK_K2_W01, BMK_K2_W03	zaliczenie na ocenę, esej, analiza i ocena map myśli
W3	<ul style="list-style-type: none"> • Zna główne aspekty teorii informacji i teorii języka w odniesieniu do zapisu informacji genetycznej 	BMK_K2_W03, BMK_K2_W06	zaliczenie na ocenę, esej, analiza i ocena map myśli
W4	<ul style="list-style-type: none"> • Zna teorię Manfreda Eigena i jej implikacje dla rozwoju ewolucjonizmu i nauk o życiu 	BMK_K2_W01, BMK_K2_W08	zaliczenie na ocenę, analiza i ocena map myśli
W5	<ul style="list-style-type: none"> • Zna najważniejsze wnioski dotyczące współczesnych badań nad ewolucją informacji genetycznej i jej nośników - pochodzenia sekwencji kodujących i niekodujących, mechanizmu pojawienia się genomów opartych na DNA oraz roli RNA i enzymów pracujących z RNA 	BMK_K2_W02, BMK_K2_W05	zaliczenie na ocenę, analiza i ocena map myśli
W6	<ul style="list-style-type: none"> • zna ogólne podstawy genetyki populacyjnej i molekularnej; zna biochemiczne podstawy ekspresji genów 	BMK_K2_W01, BMK_K2_W03	zaliczenie na ocenę, analiza i ocena map myśli
W7	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie mechanizmy zależności pomiędzy strukturą białeczek a ich funkcją, zwłaszcza w odniesieniu do białek i kwasów nukleinowych 	BMK_K2_W05, BMK_K2_W06, BMK_K2_W08	zaliczenie na ocenę, analiza i ocena map myśli
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	<ul style="list-style-type: none"> • Potrafi opisać i podać najważniejsze cechy danego kodu lub skali 	BMK_K2_U01, BMK_K2_U10, BMK_K2_U12	zaliczenie na ocenę, esej, analiza i ocena map myśli

U2	<ul style="list-style-type: none"> potrafi policzyć zawartość informacji, lub zaproponować sposób policzenia, w danym tekście lub fragmencie genomu, na poziomie syntaktycznym, semantycznym i pragmatycznym 	BMK_K2_U02, BMK_K2_U03, BMK_K2_U07, BMK_K2_U08, BMK_K2_U12	zaliczenie na ocenę, analiza i ocena map myśli
U3	<ul style="list-style-type: none"> Potrafi podać założenia dla algorytmu realizowanego przez komputer DNA 	BMK_K2_U01, BMK_K2_U02, BMK_K2_U03, BMK_K2_U04	zaliczenie na ocenę, analiza i ocena map myśli
U4	<ul style="list-style-type: none"> Potrafi usystematyzować i zarchiwizować swą wiedzę poprzez narzędzie mapy myśli 	BMK_K2_U12, BMK_K2_U13	zaliczenie na ocenę, analiza i ocena map myśli
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje błędy wynikające z nadmiernych uproszczeń stosowanych w mediach i dostrzega niebezpieczeństwo, jakie niesie ze sobą nadmierne upraszczanie wiedzy w stosunku do ogólnospołecznego postrzegania nauki, zwłaszcza biotechnologii (zagadnień takich, jak GMO, czy „zmiana kodu genetycznego” - pojecie używane powszechnie błędnie) 	BMK_K2_K05	zaliczenie na ocenę, analiza i ocena map myśli
K2	<ul style="list-style-type: none"> rozumie potrzebę zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu przede wszystkim mających odniesienie do nauk przyrodniczych oraz akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy 	BMK_K2_K04, BMK_K2_K05, BMK_K2_K06	zaliczenie na ocenę, analiza i ocena map myśli

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie eseju	5	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przygotowanie do zajęć	30	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Punktem wyjścia kursu jest zagadnienie informacji jako niematerialnego aspektu komunikatu, oraz informacji genetycznej, jako jego odpowiednika reprezentowanego przez sekwencję monomerów w biopolimerze, genetycznym komunikacie. Kurs ma za zadanie zaproponowanie analizy informacji genetycznej od strony obszaru wiedzy nauk humanistycznych, ale wychodząc od próby ścisłego, termodynamicznego zdefiniowania tego pojęcia, a zatem ma założenia wybitnie interdyscyplinarne, przez co metody stosowane są również częściowo charakterystyczne dla nauk humanistycznych (lingwistyka, filologie). Dotyczy następujących zagadnień:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definicja informacji i informacji genetycznej 2. Informacja a entropia 3. Ilość informacji 4. Język naturalny jako kod 5. Funkcje języka genetycznego 6. Zmiana kodu genetycznego 7. Kody informacji genetycznej – kod genetyczny, kod komplementarności i metajęzyk – kod zapisu metainformacji genetycznej 8. Teoria Eigena o pochodzeniu informacji genetycznej 9. RNA i ewolucja informacji genetycznej w „świecie RNA” 10. Geneza DNA i genów kodujących białka, czyli semiotyka DNA a semiotyka informacji genetycznej – badania informacji genetycznej rozumianej jako niematerialny aspekt komunikatu genetycznego. 	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, konsultacje, Tworzenie i analiza map myśli

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę, esej, analiza i ocena map myśli	Zebranie minimum 27 p sumarycznie z wszystkich zadań przewidzianych do wykonania w ramach kursu

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak wymagań wstępnych, choć wskazane zaliczenie kursów z biofizyki, genetyki molekularnej i ewolucjonizmu w stopniu podstawowym



Przeciwutleniacze w biologii i medycynie
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.2A0.1557208284.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z najważniejszymi teoriami starzenia, molekularnymi mechanizmami stresu oksydacyjnego, rolą stresu oksydacyjnego w rozwoju chorób degeneracyjnych. Przekazanie wiedzy z zakresu mechanizmów działania drobnocząsteczkowych i enzymatycznych przeciwutleniaczy na poziomie molekularnym. Nauczenie studentów podstawowych metod oznaczania aktywności przeciwutleniającej wybranych substancji hydrofilowych i hydrofobowych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	najbardziej znane teorie starzenia się, mechanizmy molekularne stresu oksydacyjnego i rolę stresu oksydacyjnego w rozwoju wybranych chorób degeneracyjnych. Student zna i rozumie mechanizmy działania różnych grup przeciwutleniaczy na poziomie molekularnym i komórkowym.	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W09	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	oznaczyć aktywność przeciwutleniającą wybranej substancji w układzie modelowym oraz in vitro wykorzystując szereg różnych metod biofizycznych i biochemicznych.	BMK_K2_U01, BMK_K2_U02, BMK_K2_U05, BMK_K2_U07, BMK_K2_U08, BMK_K2_U16	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	odpowiedzialnej pracy w grupie stosując się do zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w specjalistycznych laboratoriach badawczych. Student jest gotów do poszerzania swojej wiedzy na temat roli przeciwutleniaczy w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu i roli stresu oksydacyjnego w rozwoju chorób degeneracyjnych.	BMK_K2_K01, BMK_K2_K03, BMK_K2_K05, BMK_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	15	
przygotowanie do ćwiczeń	2	
przygotowanie raportu	6	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	6	
konsultacje	4	
przeprowadzenie badań literaturowych	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Wybrane teorie starzenia ze szczególnym uwzględnieniem wolnorodnikowej teorii Harmana. Mechanizmy generowania częściowo zredukowanych form tlenu, tlenu singletowego oraz molekularne mechanizmy stresu oksydacyjnego; udział stresu oksydacyjnego w etiologii chorób degeneracyjnych. Mechanizmy działania wybranych grup endo- i egzogennych przeciwutleniaczy: witamin, enzymów, minerałów, polifenoli i in.	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Pozytywna ocena z zaliczenia końcowego.
ćwiczenia	zaliczenie	Obecność na wszystkich ćwiczeniach, przygotowanie raportu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw biochemii. Obecność obowiązkowa na wszystkich ćwiczeniach.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Podstawy współczesnej termoterapii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.2A0.1586847437.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się z mechanizmami termoregulacji organizmów.
C2	Zapoznanie się z wpływem podwyższonej i obniżonej temperatury na organizmy żywe ich tkanki i komórki.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe problemy termoregulacji organizmów oraz działania obniżonej i podwyższonej temperatury na organizmy, oraz na poziomie komórkowym	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	problematykę pomiaru temperatury u organizmów żywych oraz stosowaną w tym celu aparaturę	BMK_K2_W01, BMK_K2_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	etyczne aspekty kriokonserwacji	BMK_K2_W09	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	opisać wpływ obniżonej i podwyższonej temperatury na organizmy, oraz na poziomie komórkowym	BMK_K2_U01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	rozumie literaturę naukową z zakresu współczesnej biofizyki, biochemii i biotechnologii w języku polskim; czyta ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim	BMK_K2_U10, BMK_K2_U14	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U3	dobrać odpowiednią aparaturę do pomiaru temperatury w określonych warunkach	BMK_K2_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zachowania krytycyzmu wobec badań naukowych pochodzących z różnych źródeł, rozumie potrzebę formowania tez w oparciu o rzetelne źródła naukowe i formowanie klarownych hipotez zrozumiałych dla niespecjalistów z danej dziedziny	BMK_K2_K05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	25	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Oddziaływanie temperatur z zakresu: krioterapii, hypotermii, hipertermii i termoterapii z materiały, typy uszkodzeń komórek, naprawa tych uszkodzeń, skala czasowa.	W1, W3, U1, U2, K1

2.	Podstawy wspomagania temperaturą innych metod terapii, np. radioterapii	W1, U1, U2, K1
3.	Aparatura do pomiaru temperatury - różnorodność technik i ich ograniczenia.	W2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	zaliczenie wymaga uzyskania przynajmniej 60% maksymalnej liczby punktów

Fotobiologia skóry
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.2A0.5cb5891217a66.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18, ćwiczenia: 12</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie obejmującym wpływ promieniowania UV na skórę na poziomie komórkowym i molekularnym
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	wpływ korzystnego i szkodliwego działania promieniowania UV na skórę na poziomie komórkowym i molekularnym, kosmetyki promieniochronne metody badawcze wykorzystywane fotobiologii na poziomie in vitro i in vivo	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02	zaliczenie na ocenę, prezentacja, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dokonywać prostych obliczeń w tym dotyczących dawki i czasu naświetlania, naświetlić hodowle komórkowe i wyznaczyć przeżywalność komórek w oparciu o dane doświadczalne,	BMK_K2_U08, BMK_K2_U16	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykonywania doświadczeń podczas których dba o bezpieczeństwo własne i otoczenia	BMK_K2_K03	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
ćwiczenia	12	
przygotowanie raportu	5	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
zbieranie informacji do zadanej pracy	5	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20	
analiza badań i sprawozdań	3	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anatomia skóry ludzkiej i zwierzęcej. Podstawy fotobiologii eksperymentalnej. 2. Mechanizmy działania promieniowania UV na skórę i systemy naprawcze. Choroby związane z defektem w systemie naprawy uszkodzeń wywołanych przez UV. 3. Indukcja immunosupresji przez UV. Modele zwierzęce w badaniach immunosupresji. Rola kwasu urokanowego i komórek tucznych w immunosupresji. 4. Fototerapie i fotochemioterapie. Produkcja witaminy D. 5. Indukcja melanogenezy przez UV. Typy karnacji -fototypy. 6. Fotokarcinogeneza . Modele zwierzęce w badaniach czerniaka skóry indukowanego promieniowaniem UV. 7. Fotoalergia, fototoksyczność wybranych leków i ziół. 8. Fotostarzenie się skóry .Czynniki sprzyjające zwiększeniu ekspozycji na promieniowanie słoneczne/ UV. Kosmetologia (kremy z filtrami ochronnymi). 	W1, U1
2.	<p>Ćwiczenia :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Histologia skóry ludzkiej i zwierzęcej. Analiza preparatów barwionych różnymi odczynnikami histologicznymi. 2. Napromieniowanie komórek in vitro różnymi pasmami UV. Ocena przeżywalności komórek testem MTT. 3. Analiza składu kosmetyków promieniochronnych. 	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest obecność na 5 wykładach i zaliczenie ćwiczeń. Dodatkowy wpływ na ocenę końcową ma obecność na wszystkich wykładach.
ćwiczenia	raport, prezentacja, zaliczenie	obecność na wszystkich ćwiczeniach

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs z biofizyki



Biosensory

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.2A0.5cb42abb41998.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zjawiska fizyczne wykorzystywane do konstrukcji biosensorów	BMK_K2_W01	zaliczenie ustne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wskazać wielkość fizyczną, której zmiana jest mierzona w danym typie biosensora	BMK_K2_U01	zaliczenie ustne
U2	wskazać metody eksperymentalne wykorzystywane do badania powierzchni biosensora	BMK_K2_U02	zaliczenie ustne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	35	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Biosensory - co to?	W1
2.	Biosensory - trochę biologii	W1
3.	Biosensory - materiały wykorzystywane do budowy biosensorów	W1
4.	Biosensory - funkcjonalizacja powierzchni biosensora	W1
5.	Biosensory - regeneracja biosensorów	W1
6.	Biosensory - Mechaniczne biosensory	W1, U1
7.	Biosensory - Optyczne biosensory część 1 - SPR	W1, U1
8.	Biosensory - Optyczne biosensory część 2	W1, U1
9.	Biosensory - biosensory elektrochemiczne	W1, U1
10.	Biosensory - Biosensory bazujące na tranzystorze polowym	W1, U1
11.	Biosensory - projekty PYTHIA I FOODSNIFFER - badanie powierzchni biosensora	W1, U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie ustne	otrzymanie pozytywnej oceny z egzaminu



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Spektroskopia biologicznych makrocząsteczek

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.2A0.5cb5891185e21.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs dostarcza wiedzy na temat sposobu identyfikacji struktury molekularnej makrocząsteczek o znaczeniu biologicznym przy użyciu technik spektroskopowych. Wśród omawianych makromolekuł są białka, kwasy nukleinowe i lipidy z uwzględnieniem ich składowych, rodzajów konformacji determinującej ich funkcje jak i również inne cząsteczki o funkcji biologicznej. Przedstawiane będą główne techniki spektroskopii absorpcyjnej UV-Vis, oscylacyjnej i NMR, aby student mógł uzyskać i zastosować wiedzę do komplementarnego wykorzystania tych technik w analizie struktury biomolekuł.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	dysponuje wiedzą z zakresu chemii i fizyki umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów fizycznych istotnych dla technik spektroskopowych i struktury układów biologicznych.	BMK_K2_W01	egzamin pisemny
W2	potrafi przeprowadzić analizę spektroskopową struktury molekularnej i skorelować ją z aktywnością biologiczną cząsteczek.	BMK_K2_W02	egzamin pisemny, prezentacja
W3	dysponuje wiedzą o roli interdyscyplinarnego charakteru przewidywania związków biologicznie aktywnych oraz ich oddziaływań poprzez badania spektroskopowe.	BMK_K2_W07	egzamin pisemny, prezentacja
W4	ma szczegółową wiedzę dotyczącą tematyki naukowej oraz technik spektroskopowych stosowanych w badaniu biocząsteczek.	BMK_K2_W02	egzamin pisemny
W5	potrafi wyjaśnić jak metody spektroskopowe mogą być wykorzystane w analizie biochemicznej i biomedycznej.	BMK_K2_W02	egzamin pisemny, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność powiązania struktury związków chemicznych z ich reaktywnością i aktywnością biologiczną.	BMK_K2_U03	egzamin pisemny, prezentacja
U2	posiada umiejętność posługiwania się podstawowymi technikami spektroskopowymi do identyfikacji biocząsteczek.	BMK_K2_U02	egzamin pisemny, prezentacja
U3	posiada podstawowe umiejętności pozwalające na korzystanie z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji o badaniach spektroskopowych biologicznie aktywnych cząsteczek.	BMK_K2_U10	prezentacja
U4	potrafi w sposób naukowo-popularny przedstawić aktualne zagadnienia związane z wykorzystaniem badań spektroskopowych do analizy funkcji i struktury biomolekuł.	BMK_K2_U08, BMK_K2_U11	prezentacja
U5	posiada umiejętność przygotowania, korzystając z różnych źródeł, prac pisemnych i wystąpień ustnych w języku angielskim dotyczących zagadnień związanych z tematyką identyfikacji struktury biomolekuł.	BMK_K2_U14	prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ocenia krytycznie swój poziom wiedzy i rozumie konieczność dalszego jej pogłębiania w zakresie stosowania spektroskopii do badań biologicznie aktywnych cząsteczek.	BMK_K2_K04	egzamin pisemny
K2	potrafi odpowiednio określić priorytety służące planowaniu i realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	BMK_K2_K01	egzamin pisemny, prezentacja
K3	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy związane z zastosowaniem technik spektroskopowych w określaniu struktury biocząsteczek i ich funkcji.	BMK_K2_K06	egzamin pisemny, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
seminarium	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	13	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykład i seminarium dostarczą wiedzy na temat sposobu identyfikacji struktury molekularnej makro/cząsteczek o znaczeniu biologicznym przy użyciu technik spektroskopowych. Wśród omawianych makromolekuł są białka, kwasy nukleinowe i lipidy z uwzględnieniem ich składowych, rodzajów konformacji determinującej ich funkcje oraz cząsteczki o funkcji biologicznej (np. terpeny, karotenoidy). Omawiana też będzie spektroskopowa charakterystyka struktury molekuł modyfikowanej stresem środowiskowym jak na skutek oddziaływania z innymi biocząsteczkami. Przedstawiane będą główne techniki spektroskopii absorpcyjnej UV-Vis, oscylacyjnej i NMR tak, aby student mógł uzyskać i zastosować wiedzę do komplementarnego wykorzystania tych technik w analizie struktury biomolekuł. Wykład omawia rodzaj informacji spektralnej a w trakcie seminarium student zdobywa praktyczną wiedzę analizując widma dla modelowych przykładów oraz przygotowując prezentację na wybrany temat na podstawie publikacji naukowej.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin testowy
seminarium	prezentacja	Prezentacja multimedialna na podstawie publikacji naukowej na wybrany temat.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Szkolenie dla osób uczestniczących w wykonywaniu procedur
na zwierzętach
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.2A0.1557729959.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 8, kształcenie na odległość: 14</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się z zasadami pracy doświadczalnej ze zwierzętami
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zwierzętarni oraz w laboratorium z materiałem odzwierzęcym	BMK_K2_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie

W2	problemy etyczne pojawiające się w trakcie doświadczeniach na zwierzętach	BMK_K2_W09, BMK_K2_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie
W3	metody i procedury stosowane w pracy na zwierzętach	BMK_K2_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie
W4	obowiązujące regulacje prawne w zakresie badań na zwierzętach	BMK_K2_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie
W5	anatomię i fizjologię zwierząt wykorzystywanych w doświadczeniach naukowych; podstawowe zachowania zwierząt wykorzystywanych w procedurach; podstawową wiedzę z zakresu hodowli zwierząt doświadczalnych, norm ich utrzymania i codziennej opieki nad nimi; metody analgezji i anestezji stosowane w trakcie doświadczeń na zwierzętach; metody uśmiercania zwierząt w doświadczeniu oraz wczesne i humanitarne zakończenie procedur	BMK_K2_W03	zaliczenie pisemne, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	postępować zgodnie z poznanymi zasady BHP podczas przebywania w zwierzętach; właściwie obchodzić się ze zwierzętami (maksymalnie eliminując u nich stres i ból); obserwując zwierzę potrafi rozpoznać różne jego zachowania w tym oznaki dystresu, bólu i cierpienia; dobrać wielkość klatki, paszę i wzbogacenia dla gryzoni laboratoryjnych; wykonać sekcję myszy, rozpoznać podstawowe narządy i wyizolować je do dalszych analiz	BMK_K2_U05, BMK_K2_U16	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest świadomy, że praca na zwierzętach laboratoryjnych niesie za sobą dylematy bioetyczne, jest przygotowany na ich dostrzeganie i konieczność ich samodzielnego rozstrzygnięcia; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz wykazuje odpowiedzialność w kwestii oceny potencjalnych zagrożeń; jest gotów ponieść odpowiedzialność za dobrostan zwierząt i odpowiedzialność za wywołanie dyskomfortu lub uśmiercenie ich wyłącznie w okolicznościach w pełni to usprawiedliwiających	BMK_K2_K02, BMK_K2_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	8	
kształcenie na odległość	14	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
rozwiązywanie zadań problemowych	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 22	ECTS 0.8
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Część e-learningowa kursu obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podstawy anatomii i fizjologii zwierząt przeznaczonych do wykorzystania lub wykorzystywanych w procedurach, w szczególności myszy domowej, szczura wędrownego, świnki morskiej, królika europejskiego. • Argumenty za i przeciw wykorzystywaniu zwierząt do celów naukowych lub edukacyjnych. Zasady etyczne postępowania ze zwierzętami. • Przygotowanie zwierząt do procedury. Metody i procedury obchodzenia się ze zwierzętami przeznaczonymi do wykorzystania lub wykorzystywanymi w procedurach dostosowane do danego gatunku. Podstawowe rodzaje zachowania zwierząt. • Rozpoznawanie właściwych dla poszczególnych gatunków zwierząt przeznaczonych do wykorzystania lub wykorzystywanych w procedurach oznak dystresu, bólu i cierpienia. Znieczulenie i metody uśmierzania bólu. Wpływ środków anestetycznych i przeciwbólowych na wynik doświadczenia. • Metody uśmiercania zwierząt, stosowanie wczesnego i humanitarnego zakończenia procedury. 	W3, W5
2.	<p>Część e-learningowa kursu obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obowiązujące przepisy krajowe w zakresie ochrony zwierząt wykorzystywanych do celów naukowych lub edukacyjnych. Komisje etyczne do spraw doświadczeń na zwierzętach. • Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy ze zwierzętami przeznaczonymi do wykorzystania lub wykorzystywanymi w procedurach, dotyczące w szczególności myszy domowej, szczura wędrownego, świnki morskiej, królika europejskiego. • Hodowla zwierząt przeznaczonych do wykorzystania lub wykorzystywanych w procedurach z uwzględnieniem biologii gatunku oraz genetyki. Normy utrzymywania tych zwierząt (środowisko, klatki, pasze) i wzbogacanie ich środowiska. Codzienna opieka nad zwierzętami. 	W1, W2, W4
3.	<p>Część praktyczna kursu obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przygotowanie zwierząt do procedury. Metody i procedury obchodzenia się ze zwierzętami przeznaczonymi do wykorzystania lub wykorzystywanymi w procedurach dostosowane do danego gatunku. Podstawowe rodzaje zachowania zwierząt – zajęcia praktyczne. • Rozpoznawanie właściwych dla poszczególnych gatunków zwierząt przeznaczonych do wykorzystania lub wykorzystywanych w procedurach oznak dystresu, bólu i cierpienia. Znieczulenie i metody uśmierzania bólu. Wpływ środków anestetycznych i przeciwbólowych na wynik doświadczenia – zajęcia praktyczne. • Hodowla zwierząt przeznaczonych do wykorzystania lub wykorzystywanych w procedurach z uwzględnieniem biologii gatunku oraz genetyki. Normy utrzymywania tych zwierząt (środowisko, klatki, pasze) i wzbogacanie ich środowiska. Codzienna opieka nad zwierzętami – zajęcia praktyczne. 	W3, W5, U1, K1

4.	Część praktyczna kursu obejmuje: Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy ze zwierzętami przeznaczonymi do wykorzystania lub wykorzystywanymi w procedurach, dotyczące w szczególności myszy domowej, szczura wędrownego, świnki morskiej, królika europejskiego- zajęcia praktyczne.	W1, W2, W4, U1, K1
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda sytuacyjna, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Zaliczenie na podstawie poziomu zaangażowania i zgodności z zaleceniami w realizacji zadań na zajęciach praktycznych.
kształcenie na odległość	zaliczenie pisemne	Zaliczenie na podstawie wyniku testów cząstkowych dotyczących materiałów udostępnionych w ramach e-learningu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs dedykowany dla studentów i doktorantów planujących rozpoczęcie pracy ze zwierzętami doświadczalnymi i pragnących uzyskać WYZNACZENIE OSOBY UCZESTNICZĄCEJ W PROCEDURACH W DOŚWIADCZENIU NA ZWIERZĘTACH zgodnie z Ustawą z dnia 15 stycznia 2015 r. o ochronie zwierząt wykorzystywanych do celów naukowych lub edukacyjnych (Dz. U. poz. 266). Aby wziąć udział w kursie student powinien dostarczyć pisemną zgodę opiekuna/promotora.



Molekularne podstawy widzenia
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.2A0.6048a3c8c7a8a.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 25, seminarium: 5, wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykłady - Poszerzenie wiedzy studenta na temat budowy i funkcji biomolekuł odpowiedzialnych za powstanie obrazu, fototransdukcję, przetwarzanie sygnału i utrzymanie tych funkcji oka ludzkiego oraz na temat przyczyn, typów i konsekwencji modyfikacji biomolekuł zaangażowanych w widzenie
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna molekularne podstawy przeźroczystości i zdolności łamiącej układu optycznego oka. Student posiada wiedzę na temat procesów transportu, neuroregulacji i regulacji hormonalnej oraz ich roli w oku. Student rozumie mechanizmy fototransdukcji, cyklu rodopsyny oraz przetwarzania sygnału wzrokowego.	BMK_K2_W01, BMK_K2_W03	zaliczenie pisemne, prezentacja
W2	Student posiada wiedzę na poziomie molekularnym odnośnie wybranych chorób narządu wzroku oraz zna współczesne kierunki badań prowadzonych w celu lepszego poznania oraz leczenia tych schorzeń	BMK_K2_W02, BMK_K2_W03	zaliczenie pisemne, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student umie niezależnie myśleć oraz krytycznie analizować dane literaturowe. Student umie pozyskać wybrane tkanki z oka, wyizolować dyski fotoreceptorów i przeprowadzić doświadczenia z zastosowaniem zaawansowanych metod biofizyki. Student potrafi zaplanować i wykonać eksperyment oraz wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych doświadczeń. Student umie w sposób ciekawy i zwięzły zaprezentować wybrane zagadnienie oraz przedstawić wyniki z przeprowadzonych doświadczeń.	BMK_K2_U01, BMK_K2_U08, BMK_K2_U10, BMK_K2_U13	raport, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do pogłębiania swej wiedzy na temat mechanizmu rozwoju wad i chorób narządu wzroku oraz terapii tych patologii. Student jest gotów do odpowiedzialnej realizacji zadań badawczych oraz do pracy w zespole	BMK_K2_K01, BMK_K2_K03, BMK_K2_K05	raport, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	25	
seminarium	5	
wykład	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
Przygotowanie do sprawdzianów	15	
konsultacje	5	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 110	ECTS 4.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: Budowa i funkcja gruczołu łzowego i gruczołów tarczowych. Struktura skład i funkcja filmu łzowego. Rogówka – budowa, skład, przezroczystość, transport, metabolizm. Przyczyny, mechanizm i konsekwencje stanów zapalnych rogowki. Choroby rogowki wynikające z zaburzeń transportu jonów i syntezy białek. Właściwości twardówki. Porównanie kolagenów i proteoglikanów rogowki i twardówki. Molekularne mechanizmy regulacji grubości twardówki i rozwoju krótkowzroczności. Tęczówka i ciało rzęskowe – budowa, skład, metabolizm i neuroregulacja. Produkcja i przepływ cieczy wodnistej. Mięsień rzęskowy i akomodacja. Przyczyny zaburzeń przepływu cieczy wodnistej i rozwoju jaskry. Soczewka – struktura, przezroczystość, metabolizm i uwodnienie. Rola strukturalna i ochronna krystalin. Powstawanie i rozwój zaćmy. Rodzaje zaćmy i czynniki ryzyka. Budowa i skład białkowo-lipidowy siatkówki. Pręciki i widzenie skotopowe oraz czopki i widzenie fotopowe. Fototransdukcja. Droga siatkówkowo-kolankowato-korowa i przetwarzanie obrazu. Cykl rodopsyny i nabłonek upigmentowany siatkówki. Cykle fotochemiczne fotopigmentów występujących w czopkach. Ostra fototoksyczność. Genetycznie uwarunkowane zaburzenia cyklu rodopsyny i konsekwencje tych zaburzeń. Przewlekła fototoksyczność i zależne od wieku zwyrodnienie plamki żółtej. Funkcje melaniny i karotenoidów	W1, W2
2.	Ćwiczenia: Izolacja dysków fotoreceptorów i pozyskiwanie rogowki i soczewki z oczu krowich. Izolacja krystalin, badanie przezroczystości rogowki i soczewki oraz wpływu wybranych czynników fizycznych i chemicznych na przezroczystość rogowki i soczewki oraz na agregację krystalin. Preparatyka miceli zawierających rodopsynę i lipidowe składniki dysków fotoreceptorów. Badanie fotoblaknięcia rodopsyny w układzie micelarnym. Pomiar fotoreaktywności rodopsyny i produktów jej fotoblaknięcia. Testy na rozróżnianie kolorów. Wpływ filtrów żółtego, zielonego i niebieskiego na ostrość widzenia	W1, W2, U1, K1
3.	Seminarium: Krótka multimedialna prezentacja wybranego zagadnienia na podstawie przeczytanej literatury naukowej i odpowiedzi na pytania osób zainteresowanych treścią prezentacji.	W1, W2, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport	Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych, wykonanie przydzielonych zadań oraz napisanie i oddanie sprawozdania
seminarium	prezentacja	Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji na wybrany temat związany z tematyką wykładów
wykład	zaliczenie pisemne	Zaliczenie co najmniej trzech z pięciu kolokwium częściowych

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw biofizyki i biochemii



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Bioethics – biophysical aspects

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.240.5cb5890ec4295.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Filozofia
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student ma świadomość etycznych uwarunkowań biofizyki
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	problemy i dylematy bioetyczne związane z rozwojem cywilizacyjnym	BMK_K2_W09	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł oraz krytycznie je analizować	BMK_K2_U10	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	BMK_K2_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	8	
zbieranie informacji do zadanej pracy	7	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Główny cel jest zaznajomienie studentów z głównymi dylematami bioetycznymi i ich znaczeniem w odpowiedzialnych badaniach biofizycznych. Również, ważny będzie rozwój ich umiejętności podejmowania decyzji związanych z zawodową etyką w pracy biofizyka	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, analiza tekstów, seminarium, burza mózgów, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Prezentacja na wybrany temat

Wymagania wstępne i dodatkowe

Dobra znajomość języka angielskiego



Biofizyka radiacyjna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.240.5cac67be91a23.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, seminarium: 21, ćwiczenia: 9	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	poznanie skutków działania promieniowania jonizującego na organizmy
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zjawiska związane z promieniowaniem jonizującym; zna stosowaną terminologię i dawki promieniowania	BMK_K2_W01, BMK_K2_W03, BMK_K2_W11	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, prezentacja

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się pojęciami właściwymi dla biofizyki radiacyjnej	BMK_K2_U01, BMK_K2_U03	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ma refleksyjny stosunek do praw i zjawisk przyrodniczych oraz zachowania świata ożywionego, rozumie potrzebę zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu przede wszystkim mających odniesienie do nauk przyrodniczych oraz akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy, zna i rozumie zasady ochrony radiologicznej	BMK_K2_K03, BMK_K2_K04	zaliczenie na ocenę, raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
seminarium	21	
ćwiczenia	9	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
przygotowanie do zajęć	12	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 87	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy biofizyki radiacyjnej, uszkodzenia radiacyjne na różnych poziomach organizacji (komórki, tkanki, organy, cały organizm). Podstawy biofizyki radiacyjnej nowotworów (radioterapia): naprawa uszkodzeń popromiennych, reoksygenacja, repopulacja, redystrybucja. Metody wzmacniające działanie promieniowania w obszarze guza oraz metody ochrony przed promieniowaniem zdrowych tkanek sąsiadujących z guzem. Nowe źródła promieniowania w radioterapii. Ochrona przed promieniowaniem. Wczesne i późne efekty napromieniania.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	zaliczenie seminariów, zaliczenie testu na ocenę
seminarium	zaliczenie ustne, prezentacja	aktywny udział w większości zajęć, prezentacja tematyczna
ćwiczenia	raport	sprawozdanie z ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biofizyka



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Pracownia mgr 1
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.240.5cb589140d3f0.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 17.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 270	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	wykonanie badań eksperymentalnych do pracy magisterskiej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	założenia, cele i metodykę konieczną do rozwiązania postawionego problemu badawczego	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03, BMK_K2_W04, BMK_K2_W05, BMK_K2_W06, BMK_K2_W07, BMK_K2_W08, BMK_K2_W10, BMK_K2_W11	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać doświadczenia niezbędne do rozwiązania postawionego problemu badawczego, zanalizować dane, opracować je statystycznie, opisać je i przedstawić graficznie, wyciągnąć wnioski	BMK_K2_U01, BMK_K2_U02, BMK_K2_U03, BMK_K2_U04, BMK_K2_U05, BMK_K2_U06, BMK_K2_U07, BMK_K2_U08, BMK_K2_U09, BMK_K2_U10, BMK_K2_U11, BMK_K2_U12, BMK_K2_U16	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	indywidualnej i zespołowej pracy badawczej	BMK_K2_K01, BMK_K2_K02, BMK_K2_K03, BMK_K2_K04, BMK_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	270	
przeprowadzenie badań literaturowych	20	
przeprowadzenie badań empirycznych	170	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
analiza i przygotowanie danych	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 500	ECTS 17.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 270	ECTS 10.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	praca eksperymentalna lub teoretyczna dążąca do rozwiązania postawionego problemu badawczego, zapoznanie się z metodologią niezbędną do wykonania pracy	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	1. Czynny udział w zadaniach wyznaczonych przez opiekuna 2. Przedstawienie wyników badań

Filozofia przyrody
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.280.5ca756c5621fd.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Filozofia</p> <p>Klasyfikacja ISCED</p>
---	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią filozoficzną.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu głównych koncepcji i zagadnień filozofii przyrody.
C3	Uświadomienie słuchaczom problemów dotyczących błędów poznawczych oraz metod logicznego rozumowania i argumentacji w analizach filozoficznych i praktyce naukowej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	spojrzeć na problemy naukowe z filozoficznej perspektywy, ma świadomość interdyscyplinarnych aspektów poznania.	BMK_K2_U12	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stosowania reguł logiki i argumentacji w praktyce naukowej, ma świadomość potrzeby zachowania krytycyzmu wobec informacji pochodzących z różnych źródeł.	BMK_K2_K05	zaliczenie na ocenę
K2	wykazywania aktywnej postawy w zdobywaniu aktualnej wiedzy – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi ukierunkować swój dalszy rozwój w kontekście rozpoznanych swoich mocnych i słabych stron	BMK_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
przygotowanie do zajęć	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
przygotowanie do egzaminu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do logiki dedukcyjnej i indukcyjnej oraz sztuki argumentacji, błędów logiczno-językowych i poznawczych.	K1
2.	Zagadnienie matematyczności (matematyzowalności) przyrody.	U1, K2
3.	Koncepcje czasu i przestrzeni, struktura materii, podstawy kosmologii.	U1, K2
4.	Główne zagadnienia filozofii przyrody ożywionej.	U1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Przy zaliczeniu weryfikowana jest wiedza oraz umiejętność logicznego wnioskowania i argumentacji. Do uzyskania oceny pozytywnej wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% w skali punktacji.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa.

Seminarium magisterskie
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.280.5ca756a7bc568.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	pogłębienie wiedzy studenta w zakresie współczesnej biofizyki, umiejętność przedstawienia hipotezy badawczej i wyników własnych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	przykładowe problemy współczesnej biofizyki	BMK_K2_W01, BMK_K2_W03	zaliczenie na ocenę, prezentacja

W2	przykładowe zaawansowane metody biofizyczne badania układów modelowych i komórkowych	BMK_K2_W02	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zdobywać wiarygodne informacje z różnych źródeł	BMK_K2_U10, BMK_K2_U13, BMK_K2_U15	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przedstawienia uzyskanych przez siebie wyników, ich obrony i dyskusji	BMK_K2_K06	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
przygotowanie projektu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	przegląd literatury i osiągnięć naukowych z współczesnej biofizyki; prezentacja wyników własnych uzyskanych przez studenta	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę, prezentacja	czynny udział w zajęciach, prezentacja



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Pracownia mgr 2
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.280.5cb589145f0e4.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 20.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 300	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	wykonanie badań eksperymentalnych do pracy magisterskiej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	założenia, cele i metodykę konieczną do rozwiązania postawionego problemu badawczego	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03, BMK_K2_W04, BMK_K2_W05, BMK_K2_W06, BMK_K2_W07, BMK_K2_W08, BMK_K2_W10, BMK_K2_W11	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać doświadczenia niezbędne do rozwiązania postawionego problemu badawczego, zanalizować dane, opracować je statystycznie, opisać je i przedstawić graficznie, wyciągnąć wnioski	BMK_K2_U01, BMK_K2_U02, BMK_K2_U03, BMK_K2_U04, BMK_K2_U05, BMK_K2_U06, BMK_K2_U07, BMK_K2_U08, BMK_K2_U09, BMK_K2_U10, BMK_K2_U11, BMK_K2_U16	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	skutecznej pracy w zespole	BMK_K2_K01, BMK_K2_K02, BMK_K2_K03, BMK_K2_K04, BMK_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	300	
przeprowadzenie badań literaturowych	30	
przeprowadzenie badań empirycznych	250	
analiza i przygotowanie danych	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 595	ECTS 20.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 300	ECTS 12.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	praca eksperymentalna lub teoretyczna dążąca do rozwiązania postawionego problemu badawczego	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	1. Czynny udział w zadaniach wyznaczonych przez opiekuna 2. Przedstawienie wyników badań



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Praktikum pisania pracy mgr Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.280.5cb5890f349e3.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konsultacje z promotorem: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	przygotowanie i napisanie pracy dyplomowej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zasady pisania krótkiej pracy naukowej, jej strukturę, wykorzystanie własnych wyników, sposób wykorzystania literatury	BMK_K2_W01, BMK_K2_W02, BMK_K2_W03, BMK_K2_W10	zaliczenie

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przedstawić własne wyniki badań i przeprowadzić analizę danych literaturowych	BMK_K2_U07, BMK_K2_U08, BMK_K2_U10, BMK_K2_U11	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konsultacje z promotorem	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przygotowanie pracy dyplomowej	100	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	konsultacje z opiekunem pracy, przedstawianie kolejnych etapów pracy według instrukcji opiekuna, analiza danych z literatury lub wyników eksperymentu.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, praca własna studenta w konsultacji z opiekunem pracy

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konsultacje z promotorem	zaliczenie	przedstawienie pracy dyplomowej

Praktyka zawodowa 2
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów biofizyka molekularna i komórkowa</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBMKS.280.621f1b696f3fe.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 120</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student potrafi podjąć skuteczne działania w poszukiwaniu, weryfikacji i wyborze instytucji zewnętrznej, która może stanowić dla niego potencjalne miejsce zatrudnienia
C2	Student w praktyce weryfikuje zdobytą w trakcie studiów wiedzę w aspektach wymogów zawodowych i jest w stanie podjąć działania zwiększające jego potencjał zawodowy, jako absolwenta kierunku biofizyka molekularna i komórkowa.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna i rozumie główne działy biofizyki oraz dobrze orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju biofizyki;	BMK_K2_W03	raport
W2	Student zna i rozumie uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością naukową i zawodową	BMK_K2_W10	raport
W3	Student zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	BMK_K2_W11	raport
W4	Student zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratoriach badawczych	BMK_K2_W11	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi krytycznie interpretować wyniki doświadczeń i wyciągać wnioski z analiz	BMK_K2_U08	raport
U2	Student potrafi efektywnie współpracować w zespole, wprowadzić podział zadań synergistycznie wykorzystując wiedzę i doświadczenia członków grupy	BMK_K2_U09	raport
U3	Student potrafi korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł oraz krytycznie je analizować	BMK_K2_U10	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do odpowiedzialnej realizacji i przydzielania zadań w zespole, motywowania zespołu do terminowego wykonania zaplanowanego zadania	BMK_K2_K01	raport
K2	Student jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	BMK_K2_K02	raport
K3	Student jest gotów do odpowiedzialności za możliwe zagrożenia wynikające z pracy w specjalistycznym laboratorium, umie zapewnić innym bezpieczne warunki pracy	BMK_K2_K03	raport
K4	Student jest gotów do aktywnej postawy w zdobywaniu aktualnej wiedzy – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi ukierunkować swój dalszy rozwój w kontekście rozpoznanych swoich mocnych i słabych stron, wykazuje inicjatywę w poszukiwaniach na rynku pracy	BMK_K2_K04	raport
K5	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	BMK_K2_K07	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	120	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
-----------------------------------	-----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Konfrontacja studentów z rynkiem pracy, w tym szczególnie rekonesans potrzeb i różnorodności ofert pracy dla absolwenta kierunku biofizyka molekularna i komórkowa. Weryfikacja zdobytej wiedzy, umiejętności i kompetencji szczególnie w świetle oczekiwań pracodawcy. Podjęcie działań zwiększających szanse zatrudnienia w wybranych przez studentów instytucjach. Miejsce odbywania praktyki student wybiera ze wskazanych instytucji albo zabiega o uzyskanie akceptacji wybranej samodzielnie instytucji. Wybrana instytucja powinna być miejscem pozwalającym na rozwój zawodowy studenta w przyszłości, po ukończeniu studiów. Wskazany byłoby, aby wybrana instytucja wykazała gotowość zatrudnienia absolwenta w przyszłości.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2, K3, K4, K5

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport	Przygotowanie kompletu dokumentów wymaganych do podjęcia praktyki. Uzupełniony i zaakceptowany przez bezpośredniego opiekuna praktyki dziennik praktyk i formularz merytorycznego podsumowania praktyk. Dziennik praktyk i formularz merytorycznego podsumowania praktyk przygotowane są w sposób nienaruszający poufności wymaganej przez stronę przyjmującą. Dokumenty te stanowią raport będący podstawą zaliczenia przedmiotu (bez oceny). Minimalna liczba godzin praktyk wymagana do zaliczenia to 120 (90 godz. zegarowych), ale student w porozumieniu z pracodawcą może wydłużyć czas odbywania praktyk, co nie wpłynie na liczbę punktów ECTS.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Posiadanie podstawowych umiejętności pracy w laboratoriach biotechnologicznych i oraz znajomość zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w takich laboratoriach.



Program studiów

Wydział:	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
Kierunek:	bioinformatyka
Poziom kształcenia:	pierwszego stopnia
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2022/23

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	6
Program	8
Efekty uczenia się	10
Plany studiów	13
Sylabusy	18

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
Nazwa kierunku:	bioinformatyka
Poziom:	pierwszego stopnia
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia stacjonarne
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dziedzin oraz dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Nauki biologiczne	53%
Informatyka	19%
Matematyka	13%
Nauki chemiczne	5%
Nauki fizyczne	4%
Językoznawstwo	4%
Filozofia	2%

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Bioinformatyka jest interdyscyplinarną nauką zajmującą się zagadnieniami gromadzenia i przetwarzania informacji zawartej w danych uzyskiwanych w badaniach układów biologicznych. Trzyletnie studia pierwszego stopnia na kierunku Bioinformatyka stwarzają studentom możliwość zdobycia szerokiej wiedzy i umiejętności zarówno z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych (matematyka, informatyka, fizyka, chemia i biologia) jak i z zakresu współcześnie dynamicznie rozwijających się nauk o życiu (m.in. biochemii, biologii komórki, genetyki molekularnej i genomiki). Studia kierunku Bioinformatyka (pierwszego stopnia) pozwalają studentom na obranie zindywidualizowanego toku studiów prowadzącego do uzyskania specjalistycznych i zróżnicowanych kompetencji zawodowych, które są poszukiwane u kandydatów do pracy w sektorze przemysłu wysokich technologii powiązanych z naukami o życiu oraz w akademickich jednostkach badawczych. W programie studiów duży nacisk położono na wykształcenie konkretnych praktycznych umiejętności, stąd wykładom i konwersatoriom towarzyszą liczne i urozmaicone ćwiczenia laboratoryjne. Unikalną cechą studiów Bioinformatyka (pierwszego stopnia) jest ich międzywydziałowy charakter: proces kształcenia studentów realizowany jest w znakomitej większości przez kadrę naukową Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii oraz Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego. Program studiów obejmuje praktyki zawodowe realizowane przez studentów po drugim roku studiów. Studenci mają także możliwość wyjazdów zagranicznych w ramach programów wymiany studenckiej. Studia uwieńczone są realizacją pracy dyplomowej, która obejmuje zastosowania poznanych metod bioinformatycznych w analizie danych biologicznych. Studia Bioinformatyka (pierwszego stopnia) otwierają nowy kierunek kształcenia studentów na WBBiB. Żaden inny kierunek studiów

na UJ nie umożliwia wykształcenia absolwentów, którzy byłoby jednocześnie kompetentnymi informatykami, a jednocześnie dysponowali wiedzą o nowoczesnych metodach badań układów biologicznych na poziomie molekularnym.

Koncepcja kształcenia

Koncepcja kształcenia na kierunku Bioinformatyka (pierwszego stopnia) znakomicie wpisuje się w cztery podstawowe cele strategiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego: (1) integracja działalności w dydaktyce i badaniach naukowych, (2) najwyższa jakość nauczania, (3) najwyższa jakość badań naukowych oraz (4) skuteczny wpływ na otoczenie społeczne, kulturowe i gospodarcze. Ponadto, w Strategii Rozwoju UJ zauważono, że „(...) Uczelnia zamierza aktywnie promować badania interdyscyplinarne prowadzone na UJ (...)”. Kształcenie na kierunku Bioinformatyka (pierwszego stopnia) jest niezwykle ważne w obecnym czasie burzliwego rozwoju „nauk o życiu”, w jakie wyewoluowała tradycyjna biologia. Badania w ramach wąskich dyscyplin nauk o życiu, często żargonowo określanymi mianem „omików” (genomika, proteomika, transkryptomika, interaktomika, metabolomika itd.), prowadzone są z wykorzystaniem skomplikowanych i zaawansowanych metod analitycznych. Korzystanie z tych metod wymaga, obok wiedzy czysto biologicznej, także wiedzy i umiejętności właściwych dla nauk ścisłych. Studia Bioinformatyka (pierwszego stopnia) na WBBiB są unikatowe, gdyż stwarzają możliwość zdobycia szerokiej wiedzy zarówno z zakresu nauk ścisłych jak i najnowszych dyscyplin nauk biologicznych. Tradycyjnie na WBBiB studenci są aktywizowani do samodzielnej działalności naukowej i organizacyjnej, m.in. poprzez pracę w kołach naukowych oraz organizację studenckich konferencji, często w obsadzie międzynarodowej) a także na rzecz środowiska (m.in. liczne inicjatywy kursów i pokazów dla szkół a także rozwijanie współpracy z studentami innych uczelni).

Cele kształcenia

1. Zdobycie podstawowej wiedzy w zakresie bioinformatyki i nauk o życiu umożliwiającej interpretację wyników rutynowych badań dotyczących układów biologicznych na różnym poziomie organizacji.
2. Wykształcenie umiejętności przeprowadzenia pod kierunkiem doświadczonych specjalistów, typowych badań materiału biologicznego z wykorzystaniem technik i metod współczesnej biologii i biofizyki molekularnej oraz biochemii.
3. Wykształcenie umiejętności przeprowadzania budowy i symulacji komputerowych modeli prostych układów biologicznych w celu weryfikacji poprawności eksperymentalnych hipotez badawczych oraz integracji interdyscyplinarnej wiedzy dotyczącej takich układów.
4. Ugruntowanie solidnej znajomości języka angielskiego na poziomie B2 umożliwiającej czytanie ze zrozumieniem opracowań naukowych i technicznych w tym języku.
5. Utrwalenie podstawowych umiejętności związanych z obsługą popularnych programów komputerowych.
6. Zdobycie umiejętności biegłego programowania w C++ i wybranych językach interpretowanych.
7. Osiągnięcie biegłości w stosowaniu różnorodnych technik informatycznych w celu gromadzenia i masowego przetwarzania danych różnego rodzaju.
8. Poznanie podstawowych zagadnień z filozofii nauki oraz kluczowych problemów etycznych w naukach o życiu.
9. Uporządkowanie, poszerzenie i utrwalenie wiedzy z dziedziny nauk przyrodniczych (fizyki, chemii, biologii).
10. Zdobycie szerokiej wiedzy z różnych dziedzin matematyki wyższej.

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Środowisko akademickie oraz firmy z sektora przemysłu wysokich technologii działające w domenie „Life Science” poszukuje pracowników, wykazujących umiejętność radzenia sobie ze skomplikowanymi wyzwaniami współczesnej nauki, rozwijającej się w kierunku wielkoskalowych analiz danych generowanych w rozmaitych dyscyplinach nauk o życiu. Właściwe podejście do analizy takich danych i interpretacji uzyskanych wyników wymaga interdyscyplinarnego przygotowania z zakresu zarówno nauk ścisłych jak i biologicznych. Studia kierunku Bioinformatyka (pierwszego stopnia) adresują to zapotrzebowanie umożliwiając studentom zindywidualizowany tok studiów prowadzący do uzyskania wysoce specjalistycznych i zróżnicowanych kompetencji zawodowych.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Szeroka wiedza, liczne praktyczne umiejętności oraz rozległe kompetencje społeczne Absolwentów kierunku studiów Bioinformatyka (pierwszego stopnia) mają pozwalać na elastyczne dopasowywanie się Absolwentów do potrzeb rynku pracy na stanowiskach wymagających biegłości w posługiwaniu się różnorodnymi technikami informatycznymi (np. informatyk lub programista) i/lub szerokiej wiedzy z różnych nauk o życiu (np. asystent badawczy, analityk danych lub radca patentowy). Absolwenci są bardzo dobrze przygotowani do podjęcia nie tylko studiów Bioinformatyka na poziomie magisterskim ale także innych, różnie sprofilowanych studiów drugiego stopnia, szczególnie tych, gdzie wymagana jest biegła znajomość matematyki i informatyki lub wszechstronna wiedza z zakresu nauk o życiu.

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

Studa na kierunku Bioinformatyka (pierwszego stopnia) prowadzone są na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii (WBBiB) w ścisłej współpracy z Wydziałem Matematyki i Informatyki (WMiI) Uniwersytetu Jagiellońskiego.

WBBiB prowadzi badania z zakresu biochemii, biofizyki molekularnej, bioinformatyki i biotechnologii. Jest jednym z najlepszych ośrodków naukowych i naukowo-dydaktycznych w kraju (dwukrotnie ocenionym na A+ w kategoryzacji jednostek naukowych, posiada też status Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego, KNOW, wielokrotny lider rankingu Perspektyw). Wydział dysponuje nowoczesnym sprzętem umożliwiającym zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami badawczymi, stosowanymi przez pracowników naukowych i naukowo-dydaktycznych w ich badaniach, w których zawsze uczestniczą studenci przygotowujący swoje prace dyplomowe. Zaplecze aparaturowe zostało w ostatnich latach znacznie poszerzone m.in. o 7 pracowni badawczych (w których prowadzone są prace z zakresu proteomiki, biofizyki komórki, immunologii, wirusologii i hodowli tkankowych), nowoczesną zwierzętarnię (która pozwoliła na wprowadzenie unikatowych modeli zwierząt transgenicznych służących m.in. innymi do badania nieswoistej i swoistej odpowiedzi odpornościowej) oraz o Centralny Bank Próbek Biologicznych wyposażony w automatyczny system kriogeniczny, zasilany ciekłym azotem.

Badania naukowe na Wydziale Matematyki i Informatyki prowadzone są na najwyższym poziomie - o czym świadczy m.in. kategoria A+ uzyskana przez Wydział w ocenie jednostek naukowych. Wydział był też członkiem konsorcjum KNOW (Krajowy Naukowy Ośrodek Wiodący). Wśród badań prowadzonych na Wydziale MiI kluczową rolę odgrywają takie dziedziny jak: Analiza funkcjonalna (intensywnie studiowane są obiekty znajdujące zastosowanie zarówno w matematyce, jak i w fizyce teoretycznej, zwłaszcza w mechanice kwantowej: operatory w przestrzeniach Hilberta, Kreina i Banacha, algebry Banacha i von Neumanna); Analiza zespolona, ze szczególnym uwzględnieniem prac nad jej nowymi gałęziami, stosowanymi w fizyce i geometrii; Geometria algebraiczna (prace prowadzone na WMiI dotyczą rozmaitości Calabiego-Yau, odgrywających podstawową rolę w fizycznej teorii superstrun) czy Informatyka analityczna (wyniki mają zarówno charakter teoretyczny - złożoność obliczeniowa, jak i praktyczny - rozwój oprogramowania) i Matematyka komputerowa (badania w tej dziedzinie koncentrują się wokół analizy numerycznej układów dynamicznych przy użyciu topologii i arytmetyki przedziałowej, pozwalając w szczególności na wykrywanie chaosu).

Związek badań naukowych z dydaktyką

Nauczyciele akademicki prowadzą kursy na kierunku Bioinformatyka (pierwszego stopnia), zarówno obowiązkowe jak i fakultatywne, aktywnie działają na niwie naukowej w zakresie przedmiotów, których uczą - to jest najlepszy sposób zapewnienia najwyższej jakości nauczania, sprawdzający się od lat na WBBiB i WMiI. Na obu wydziałach studenci angażowani są w pracę badawczą - poza kursowymi zajęciami praktycznymi - także w ramach studenckich projektów badawczych oraz w ramach wykonywania swoich prac dyplomowych, które zawsze są ściśle powiązane z badaniami naukowymi prowadzonymi przez opiekunów tych prac. Jednym z największych atutów kształcenia na WBBiB jest fakt, że większość zajęć dydaktycznych odbywa się w relacji Mistrz-Uczeń. WBBiB jest nieduży, dlatego indywidualne podejście do kształcenia jest w ogóle możliwe i praktykowane. WMiI od lat dba o właściwe szkolenie przyszłych kadr uczestnicząc w trzech dużych projektach: Międzynarodowym Projekcie Doktoranckim "Geometria i topologia w modelach fizycznych", Środowiskowych Studiach Doktoranckich Nauk Matematycznych oraz Interdyscyplinarnych Studiach Doktoranckich "Społeczeństwo - Technologie - Środowisko".

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Budynek WBBiB liczący 12 786 m² znajduje się na III Kampusie UJ i zajmuje część Kompleksu Nauk Biologicznych

zlokalizowanego przy ulicy Gronostajowej 7. WBBiB oferuje studentom bardzo dobre warunki kształcenia. Oddany do użytku w 2001 r. budynek Wydziału uzyskał certyfikat jakości nr BQS-03/2001. (Budynek zaopatrzone jest w sterowany komputerowo system, który pozwala na centralne zarządzanie budynkiem, znany pod nazwą BMS (ang. - Building Management System). BMS steruje wentylacją, klimatyzacją, systemem przeciwpożarowym a także dostępem poszczególnych osób do pomieszczeń laboratoryjnych WBBiB.

Od jesieni 2008 roku siedzibą WMil jest nowy budynek usytuowany na Kampusie 600-lecia Odnowienia Uniwersytetu Jagiellońskiego. Dzięki temu wszystkie jednostki WMil są skupione w jednym miejscu. Ponadto, WMil jest zlokalizowany w niewielkiej odległości od WBBiB - łączy je wygodna Aleja Wawelska stanowiąca oś III kampusu. Budynek Wydziału o powierzchni ponad 12 000 m² zapewnia ponad 1200 miejsc w 28 salach wykładowych, ćwiczeniowych i seminaryjnych, jak również 340 miejsc w 25 pracowniach komputerowych (3 pracownie mające 80 stanowisk są dostępne bez ograniczeń dla studentów). W budynku WMil znajduje się dwupoziomowa biblioteka. Budynek WMil został wyposażony w przewodową i bezprzewodową sieć komputerową. WMil dysponuje oprogramowaniem wspomagającym działalność matematyczną i statystyczną. W budynku WMil jest punkt gastronomiczny oraz punkt sprzedaży prasy i książek świadczący również usługi kserograficzne.

Część laboratoryjno-dydaktyczna budynków WBBiB i WMil jest w pełni klimatyzowana. Sale wykładowe są wyposażone w nowoczesny sprzęt audio-wizualny, sale ćwiczeń zapewniają komfort i bezpieczeństwo pracy. Zajęcia laboratoryjne odbywają się w grupach 8-12 osobowych, zaś specjalistyczne - w grupach 6-8 osobowych. W kompleksie budynków znajdują się biblioteka, stołówka, kawiarnia, punkt ksero i kiosk.

W budynku WBBiB studenci korzystają z 8 sal ćwiczeń ogólnego przeznaczenia o powierzchni 65-73 m² oraz 4 mniejszych (ok. 45 m²), specjalistycznych sal zlokalizowanych przy poszczególnych zakładach. Sale ćwiczeń ogólnych są przewidziane na 12-15 stanowisk pracy, mniejsze na około 10 stanowisk. Pozostałe pomieszczenia Wydziału to laboratoria zakładowe i pokoje pracy cichej. Pracownie zakładowe są udostępniane magistrantom oraz studentom niższych lat, którzy uczestniczą w pracach badawczych poszczególnych grup naukowych. Magistranci korzystają również z pomieszczeń pracy cichej. Koła naukowe: studentów biotechnologii "Mygen", studentów biofizyki "Nobel", studentów biochemii "Nzyme", studentów bioinformatyki " In silico" oraz Samorząd Studencki posiadają własne pokoje.

Program

Podstawowe informacje

Klasyfikacja ISCED:	0511
Liczba semestrów:	6
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	licencjat

Opis realizacji programu:

Program studiów Bioinformatyka (pierwszego stopnia) obejmuje: (1) przedmioty obowiązkowe (122 ECTS), (2) fakultatywne przedmioty kierunkowe (37 ECTS), (3) pracownię specjalizacyjną (120h, 8 ECTS) i praktykum pisanie pracy dyplomowej (2 ECTS), (4) praktyki zawodowe (3 ECTS) oraz (5) lektorat języka angielskiego (student wybiera poziom lektoratu, łącznie 8 ECTS).

Grupę kursów obowiązkowych tworzą kursy z różnych działów matematyki i informatyki, kursy budujące solidne podstawy wiedzy z nauk przyrodniczych (chemia, fizyka, biologia) oraz kursy niezbędne dla przyszłego bioinformatyka analizującego dane biologiczne generowane w różnych dziedzinach nauk o życiu. Grupę tę uzupełniają zajęcia z WF oraz kursy z dziedziny nauk społecznych ("Wstęp do filozofii" (3 ECTS) oraz "Bioetyka dla bioinformatyków" (2 ECTS)). Przedmioty kierunkowe są wybierane przez studentów od 4 semestru nauki.

Integralną częścią programu studiów są sylabusy poszczególnych kursów. Szczególnie istotne informacje dotyczące kursów podane są w części Wymagania wstępne i dodatkowe informacje.

Uwieńczeniem studiów jest przygotowanie pisemnej pracy licencjackiej dokumentującej wyniki badań z zakresu szeroko rozumianej bioinformatyki. Nad właściwym doбором tematyki prac licencjackich czuwa oprócz promotora pracy, Rada Programowa kierunku Bioinformatyka (pierwszego stopnia). Ostatnim akcentem w procesie kształcenia licencjatów z bioinformatyki jest pisemny egzamin dyplomowy, w którym pytania testowe zostały sformułowane z uwzględnieniem efektów kształcenia przypisanych kursom obligatoryjnie realizowanym przez studenta w toku studiów.

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	180
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	177
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	8
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	59
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	3
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 2345

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Program studiów Bioinformatyka (pierwszego stopnia) obejmuje obowiązkowe praktyki zawodowe w liczbie 90h (3 ECTS) realizowane po trzecim semestrze studiów, ale studenci mogą zaliczyć je także w innym terminie. Jako praktyki zawodowe mogą być zaliczone również staże realizowane w ramach programów wspierających mobilność edukacyjną (np. ERASMUS+).

Ukończenie studiów

Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa/egzamin dyplomowy/inne)

Oprócz wymagań opisanych regulaminem studiów UJ, poniżej podano wyjaśnienia wybranych kryteriów rozpatrywanych przy podejmowaniu decyzji o pomyślnym ukończeniu studiów Bioinformatyka (pierwszego stopnia):

- (1) złożenie pozytywnie ocenionej pracy dyplomowej,
- (2) pozytywny wynik pisemnego egzaminu dyplomowego,
- (3) zaliczenie przedmiotów obowiązkowych i fakultatywnych, którym łącznie odpowiada co najmniej 180 ECTS.

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
BIN_K1_W01	Absolwent zna i rozumie zjawisko złożoności i różnorodności życia jako procesu wymagającego zapisu, przekazu, zmienności i przetwarzania informacji	P6U_W, P6S_WG
BIN_K1_W02	Absolwent zna i rozumie podstawowe molekularne mechanizmy ewolucji i ewolucyjne podstawy różnorodności taksonomicznej organizmów	P6U_W, P6S_WG
BIN_K1_W03	Absolwent zna i rozumie molekularne aspekty podstawowych procesów biologicznych zachodzących w komórce żywego organizmu (w szczególności: metabolizmu, przepływu informacji genetycznej i regulacji genów, przemiany energii)	P6U_W, P6S_WG
BIN_K1_W04	Absolwent zna i rozumie różnorodność strukturalną i funkcjonalną komórek organizmów żywych	P6U_W, P6S_WG
BIN_K1_W05	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia dotyczące teoretycznych i praktycznych podstaw informatyki	P6S_WG
BIN_K1_W06	Absolwent zna i rozumie znaczenie podstawowych dziedzin matematycznych (m.in. logiki matematycznej, teorii mnogości, algebry, analizy matematycznej, geometrii oraz statystyki i rachunku prawdopodobieństwa) w zastosowaniach informatycznych	P6S_WG
BIN_K1_W07	Absolwent zna i rozumie podstawowe techniki programowania obiektowego oraz strukturalnego	P6S_WG
BIN_K1_W08	Absolwent zna i rozumie język, modele i prawa chemiczne z zakresu chemii ogólnej, fizycznej i organicznej w stopniu pozwalającym na powiązanie struktury cząsteczek z ich własnościami fizykochemicznymi i spektroskopowymi	P6U_W, P6S_WG
BIN_K1_W09	Absolwent zna i rozumie rolę systemów baz danych w informatyce, zna architektury współczesnych systemów baz danych	P6S_WG
BIN_K1_W10	Absolwent zna i rozumie znaczenie wybranych działów bioinformatyki i biologii systemów we współcześnie prowadzonych badaniach naukowych w dziedzinie nauk biomedycznych; poprawnie posługuje się specjalistyczną terminologią stosowaną w tych dziedzinach nauki	P6S_WG
BIN_K1_W11	Absolwent zna i rozumie zna podstawowe prawa fizyki z zakresu mechaniki klasycznej, termodynamiki i mechaniki statystycznej, elektrodynamiki, optyki oraz fizyki ciała stałego	P6S_WG
BIN_K1_W12	Absolwent zna i rozumie rolę filozofii w poznawaniu, opisywaniu i percepcji rzeczywistości; zna metodę naukową, zagadnienie prawdy, argumentacji i błędów poznawczych; zna podstawowe zagadnienia z dziedziny filozofii języka i umysłu; zna i rozumie normy i zasady etyczne w nauce	P6U_W, P6S_WG, P6S_WK
BIN_K1_W13	Absolwent zna i rozumie kwantowe podstawy budowy materii oraz podstawowe metody chemii teoretycznej i obliczeniowej	P6S_WG

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
BIN_K1_U01	Absolwent potrafi posługiwać się podstawowymi narzędziami wspomagającymi pracę programisty i informatyka	P6U_U, P6S_UW, P6S_UO
BIN_K1_U02	Absolwent potrafi stosować w praktyce podstawowe narzędzia i techniki wybranych dziedzin matematyki wyższej	P6S_UW

Kod	Treść	PRK
BIN_K1_U03	Absolwent potrafi zaprojektować i zaimplementować prosty program komputerowy na podstawie zadanej specyfikacji	P6U_U, P6S_UW, P6S_UO
BIN_K1_U04	Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment wykorzystujący proste metody biologii molekularnej, biofizyki lub biochemii; potrafi przedstawić i jakościowo lub ilościowo zinterpretować wyniki takiego eksperymentu	P6S_UW, P6S_UO, P6S_UU
BIN_K1_U05	Absolwent potrafi obsługiwać programy komputerowe do pracy biurowej, numerycznej analizy danych, grafiki rastrowej i wektorowej	P6S_UW
BIN_K1_U06	Absolwent potrafi zaprojektować i zaimplementować relacyjną bazę danych	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK
BIN_K1_U07	Absolwent potrafi rozwijać zdolność analitycznego myślenia w trakcie rozwiązywania prostych zadań rachunkowych z matematyki, chemii, biochemii i fizyki	P6S_UW, P6S_UU
BIN_K1_U08	Absolwent potrafi stosować poprawną nomenklaturę związków chemicznych a w szczególności rozpoznawać i nazywać grupy funkcyjne w związkach organicznych istotnych biologicznie, charakteryzować główne typy reakcji chemicznych, poprawnie je zapisywać i przewidywać wyniki ich przebiegu	P6S_UW
BIN_K1_U09	Absolwent potrafi wymienić i określić funkcje organelli komórkowych i powiązać je z procesami przebiegającymi z ich udziałem	P6S_UW
BIN_K1_U10	Absolwent potrafi wykonać analizę sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych w celu przewidywania funkcji i struktury przestrzennej odpowiednich cząsteczek biopolimerów, przeprowadzić pogłębione przeszukiwania literaturowe w serwisach i bazach danych wykorzystywanych w naukach biomedycznych, zwizualizować strukturę przestrzenną białek i kwasów nukleinowych, wyznaczyć odległości ewolucyjne między analizowanymi sekwencjami nukleotydowymi	P6U_U, P6S_UW, P6S_UO
BIN_K1_U11	Absolwent potrafi w pełni wykorzystywać umiejętności językowe na poziomie B2; w szczególności: czytać ze zrozumieniem teksty opracowań technicznych lub naukowych w języku angielskim z zakresu informatyki oraz nauk biologicznych	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UU
BIN_K1_U12	Absolwent potrafi wykorzystywać techniki chemii obliczeniowej na potrzeby prostych zagadnień z zakresu modelowania molekularnego	P6S_UW, P6S_UU
BIN_K1_U13	Absolwent potrafi przeprowadzić symulację dynamiki molekularnej układu wielu cząsteczek w różnych stanach skupienia i warunkach termodynamicznych, przeprowadzić walidację modelu komputerowego prostych układów biocząsteczek, wyznaczyć wybrane własności fizykochemiczne cząsteczek prostych związków organicznych	P6S_UW, P6S_UU
BIN_K1_U14	Absolwent potrafi wybrać metody modelowania komputerowego i zastosować je do rozwiązywania problemów z zakresu funkcjonowania i regulacji złożonych układów biologicznych	P6S_UW, P6S_UU

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
BIN_K1_K01	Absolwent jest gotów do samodzielnej i systematycznej pracy oraz poszerzania swojej wiedzy i umiejętności	P6U_K, P6S_KK, P6S_KO
BIN_K1_K02	Absolwent jest gotów do pracy w grupie, pełniąc w niej różne role	P6U_K, P6S_KO, P6S_KR
BIN_K1_K03	Absolwent jest gotów do zrozumiałego i zwięzłego prezentowania wskazanych do opracowania zagadnień oraz rozwiązań problemów	P6U_K, P6S_KO, P6S_KR
BIN_K1_K04	Absolwent jest gotów do brania czynnego udziału w krytycznej i inspirującej dyskusji dotyczącej najnowszych osiągnięć nauki w zakresie bioinformatyki oraz nauk biologicznych	P6U_K, P6S_KK, P6S_KR

Kod	Treść	PRK
BIN_K1_K05	Absolwent jest gotów do przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wykazywania odpowiedzialności za zgodne z przeznaczeniem wykorzystanie powierzonego sprzętu	P6U_K, P6S_KO, P6S_KR
BIN_K1_K06	Absolwent jest gotów do respektowania powszechnie przyjętych norm etycznych oraz prawa autorskiego w odniesieniu do opracowań i rozwiązań wykorzystywanych w swojej pracy	P6U_K, P6S_KO, P6S_KR
BIN_K1_K07	Absolwent jest gotów do doskonalenia umiejętności analitycznego myślenia przejawiającego się w efektywnym planowaniu swojej pracy	P6S_KK, P6S_KR
BIN_K1_K08	Absolwent jest gotów do optymalnej organizacji czasu pracy, a w szczególności przestrzegania ustalonych terminów wykonania zdefiniowanych zadań	P6U_K, P6S_KO, P6S_KR

Plany studiów

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Algebra liniowa	60	6,0	egzamin	0
Bioinformatyka 1	60	5,0	egzamin	0
Logika i teoria mnogości	60	6,0	zaliczenie na ocenę	0
Podstawy biologii	45	3,0	zaliczenie na ocenę	0
Podstawy chemii	60	6,0	egzamin	0
Wstęp do informatyki	60	6,0	zaliczenie na ocenę	0
Szkolenie BHK	5	-	zaliczenie	0
Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB	5	-	zaliczenie	0
WF	30	-	zaliczenie	0

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Analiza matematyczna 1	75	6,0	zaliczenie na ocenę	0
Biochemia	90	7,0	egzamin	0
Biologia ewolucyjna	30	2,0	zaliczenie na ocenę	0
Ilościowa biologia komórki	60	4,0	zaliczenie na ocenę	0
Programowanie 1	75	6,0	zaliczenie na ocenę	0
Programy użytkowe w systemie GNU/Linux	45	3,0	zaliczenie na ocenę	0
WF	30	-	zaliczenie	0

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Analiza matematyczna 2	75	6,0	zaliczenie na ocenę	0

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Bazy danych	75	7,0	zaliczenie na ocenę	O
Biologia systemów	60	5,0	egzamin	O
Genetyka molekularna	70	6,0	egzamin	O
Programowanie 2	75	6,0	zaliczenie na ocenę	O
Zajęcia wyrównawcze z fizyki	30	2,0	zaliczenie na ocenę	O
Grupa L1 - obowiązkowy lektorat, student wybiera poziom				O
Język angielski - poziom B2	30	-	zaliczenie	F
Język angielski - poziom C1	30	-	zaliczenie	F

W toku studiów student zobowiązany jest do wyboru kierunkowych kursów fakultatywnych w semestrach 4, 5 i 6 obejmujących łącznie co najmniej 37 ECTS. Student wybiera kursy fakultatywne z grup K1 (min. 8 ECTS), K2 (min. 15 ECTS) i K3 (min. 14 ECTS) jednak może zwrócić się do Prodziekana z prośbą o zaliczenie w ramach kierunkowych kursów fakultatywnych kursów spoza tych grup w liczbie nieprzekraczającej 6 ECTS. Kursy wybierane w ten sposób przez studenta powinny realizować efekty uczenia się właściwe dla realizowanego programu studiów. Odpowiednio uzasadniony wybór takich kursów opiniuje Kierownik studiów.

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Podstawy fizyki	60	5,0	egzamin	O
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	60	5,0	egzamin	O
Wstęp do filozofii	45	3,0	zaliczenie na ocenę	O
Grupa L2 - obowiązkowy lektorat, student wybiera poziom				O
Język angielski - poziom B2	30	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Język angielski - poziom C1	30	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Grupa K1 - fakultatywne przedmioty kierunkowe				O
Student musi wybrać przedmioty za minimum 8 ECTS i 90 godz.				
Analiza danych w badaniach układów biologicznych	60	4,0	zaliczenie na ocenę	F
Biomechanika komórki	30	2,0	zaliczenie na ocenę	F
Cell Biomechanics	35	3,0	zaliczenie na ocenę	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Komputerowe modelowanie procesów biologicznych	45	3,0	zaliczenie na ocenę F
Metody programowania	60	6,0	zaliczenie na ocenę F
Neurochemia	60	5,0	zaliczenie na ocenę F
Neurochemia - wykład	30	2,0	zaliczenie na ocenę F
Podstawy mikrobiologii	45	3,0	zaliczenie na ocenę F
Praktyki zawodowe (3 tyg)	90	3,0	zaliczenie O

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Bioetyka dla bioinformatyków	30	2,0	zaliczenie na ocenę O
Chemia obliczeniowa	60	5,0	egzamin O
Genomika funkcjonalna	45	3,0	zaliczenie na ocenę O
Modelowanie molekularne 1	60	5,0	zaliczenie na ocenę O
Grupa L3 - obowiązkowy lektorat, student wybiera poziom			O
Język angielski - poziom B2	30	-	zaliczenie F
Język angielski - poziom C1	30	-	zaliczenie F
Grupa K2 - fakultatywne przedmioty kierunkowe			O
Student musi wybrać przedmioty za minimum 15 ECTS i 150 godz.			
Algorytmy i struktury danych	75	7,0	zaliczenie na ocenę F
Biochemia kwasów nukleinowych	30	2,0	zaliczenie na ocenę F
Biologia nowotworów - aspekty biofizyczne	30	2,0	zaliczenie na ocenę F
Biologia strukturalna błon	60	5,0	zaliczenie na ocenę F
Między fizyką a biologią	30	2,0	zaliczenie na ocenę F
Milestones in Biotechnology	20	2,0	zaliczenie na ocenę F
Podstawy fizjologii człowieka - kurs dla studentów biofizyki	30	2,0	zaliczenie na ocenę F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Podstawy immunologii	45	4,0	zaliczenie na ocenę F
Principles of molecular bioenergetics	30	3,0	zaliczenie na ocenę F

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Pracownia licencjacka	120	8,0	zaliczenie O
Praktikum pisanie pracy licencjackiej	20	2,0	zaliczenie O
Seminarium licencjackie	30	2,0	zaliczenie O
Grupa L4 - obowiązkowy lektorat, student wybiera poziom			O
Język angielski - poziom B2	30	4,0	egzamin F
Język angielski - poziom C1	30	4,0	egzamin F
Grupa K3 - fakultatywne przedmioty kierunkowe			O
Student musi wybrać przedmioty za minimum 14 ECTS i 150 godz.			
Biochemia roślin	75	6,0	zaliczenie na ocenę F
Biologia molekularna nowotworów człowieka	30	3,0	zaliczenie na ocenę F
Biologia molekularna prokariotów	60	5,0	zaliczenie na ocenę F
Geny i choroby genetyczne	30	2,0	zaliczenie na ocenę F
Neurobiocybernetyka i biofizyka zmysłów	45	4,0	zaliczenie na ocenę F
Obrazowanie wnętrza organizmu	45	3,0	zaliczenie na ocenę F

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy

Algebra liniowa
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.110.5cb879bceb31f.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pojęciami i metodami algebry liniowej stosowanymi w naukach przyrodniczych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	liczby zespolone i grupy	BIN_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

W2	odwzorowania liniowe, macierze, wyznaczniki	BIN_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	wektory i wartości własne odwzorowania liniowego	BIN_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	podprzestrzenie niezmiennicze i twierdzenie Jordana	BIN_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W5	iloczyn skalarny, ortogonalizacja	BIN_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W6	formy kwadratowe	BIN_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W7	elementy geometrii analitycznej, kwadryki (prosta, okrąg, elipsa, hiperbola, parabola; płaszczyzna, sfera, hiperboloida, paraboloida)	BIN_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyznaczyć część rzeczywistą, urojoną, moduł, argument liczby zespolonej, sumę, iloczyn, potęgę całkowitą liczby zespolonej	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	sprawdzić, czy dany zbiór z działaniem jest grupą, grupą przemenną	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	podać macierz odwzorowania liniowego określonego na R^n o wartościach w R^m dla $n, m = 1, 2, 3$	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U4	policzyć wyznacznik macierzy kwadratowej	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U5	rozwiązać układ równań liniowych	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U6	wyznaczyć wartości i wektory własne macierzy	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U7	wyznaczyć iloczyn skalarny wektorów i zortogonalizować ciąg wektorów	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U8	z badać określoność formy kwadratowej	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U9	rozpoznać kwadryki (okrąg, elipsa, hiperbola, parabola; sfera, elipsoida, hiperboloida, paraboloida) na podstawie równania	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przedstawiania rozumowań w mowie i w piśmie w sposób komunikatywny	BIN_K1_K03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K2	samodzielnego zgłębiania wiadomości i krytycznego oceniania informacji	BIN_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	30

wykład	30	
przygotowanie do ćwiczeń	90	
przygotowanie do egzaminu	27	
uczestnictwo w egzaminie	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Liczby zespolone	W1, U1, K1, K2
2.	Grupy	W1, U2, K1, K2
3.	Odwzorowania liniowe, macierze, wyznaczniki	W2, U3, U4, K1, K2
4.	Wektory i wartości własne macierzy	W3, U4, U5, U6, K1, K2
5.	Podprzestrzenie niezmiennicze. Twierdzenie Jordana	W4, U3, U4, U5, U6, K1, K2
6.	Ortogonalizacja	W5, U7, K1, K2
7.	Formy kwadratowe	W6, U8, K1, K2
8.	Elementy geometrii analitycznej na płaszczyźnie	W7, U9, K1, K2
9.	Elementy geometrii analitycznej w przestrzeni	W7, U9, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	systematyczna praca na ćwiczeniach w ciągu całego semestru oraz zaliczenie sprawdzianów pisemnych na ocenę pozytywną
wykład	egzamin pisemny	uzyskanie zaliczenia ćwiczeń oraz zdanie egzaminu pisemnego na ocenę pozytywną

Bioinformatyka 1

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.110.5cb879be2bc16.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę</p>
--	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 40, wykład: 20</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu bioinformatyki, a w szczególności z technikami analizy sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych oraz sposobami przeszukiwania biologicznych i literaturowych baz danych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe techniki bioinformatycznej analizy sekwencji i struktury biopolimerów (dopasowanie sekwencji, edycja dopasowań, molekularna analiza filogenetyczna)	BIN_K1_W01, BIN_K1_W02, BIN_K1_W10	zaliczenie na ocenę
W2	terminologię wykorzystywaną w prowadzeniu badań metodami bioinformatycznymi (w szczególności: homologia (ortologia, paralogia), homoplazja, dopasowanie sekwencji, heurystyka, ontologia)	BIN_K1_W01, BIN_K1_W02, BIN_K1_W10	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystywać podstawowe funkcje specjalistycznego oprogramowania bioinformatycznego wykorzystywanego do porównywania i edycji sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych oraz odtwarzania ewolucji molekularnej sekwencji biopolimerów metodami molekularnej analizy filogenetycznej	BIN_K1_U10	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	samodzielnie analizować dane udostępniane w biologicznych i literaturowych bazach danych	BIN_K1_U10	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją projektów obejmujących bioinformatyczną analizę danych	BIN_K1_K02, BIN_K1_K03, BIN_K1_K07, BIN_K1_K08	zaliczenie
K2	samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy w zakresie bioinformatyki i nauk o życiu	BIN_K1_K01, BIN_K1_K07, BIN_K1_K08	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	40	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	30	
wykład	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Możliwości i przykładowe zastosowania podstawowych systemów bioinformatycznych i biologicznych baz danych (NCBI Entrez, RCSB PDB, Uniprot, Expasy, PROSITE i PRINTS, Gene Ontology)	W2, U2, K1, K2
2.	Techniki ilościowego porównywania sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych: algorytmy programowania dynamicznego i heurystyczne (BLAST, FASTA, Clustal), macierze punktacji różnicą logarytmiczną (PAM, BLOSUM).	W1, W2, U1, K1, K2
3.	Podstawowe metody molekularnej analizy filogenetycznej (modele ewolucji molekularnej, metody odległościowe i optymalizacyjne wyznaczania drzew filogenetycznych)	W1, W2, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

zajęcia w trybie zdalnym, konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Na ocenę ćwiczeń składa się ocena za aktywny udział w zajęciach, rozwiązywanie indywidualnie lub zespołowo zadań problemowych w trakcie ćwiczeń, przygotowywanie i prezentowanie rozwiązań zadań domowych oraz wyniki testów próbnego i praktycznego rozwiązywanych indywidualnie na koniec kursu. Aby zaliczyć ćwiczenia należy zdobyć 50% maksymalnej liczby punktów. Ocena punktowa z ćwiczeń jest uwzględniana przy wyznaczeniu oceny końcowej z kursu.
wykład	zaliczenie na ocenę	Ocena z wykładu jest oceną końcową z całego kursu. Na ocenę za wykład składa się ocena z testu pojedynczego wyboru z pytaniami dotyczącymi zagadnień omawianych na wykładach oraz ocena za ćwiczenia. Szczegółowe warunki zaliczenia (w tym: skala ocen) podawane są na pierwszym wykładzie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnik kursu powinien mieć podstawową wiedzę dotyczącą budowy komórki, białek i kwasów nukleinowych, znać strukturę chemiczną aminokwasów i nukleotydów oraz umieć opisywać strukturę przestrzenną białek. Uczestnik kursu powinien również biegle posługiwać się komputerem. Wykłady w ramach kursu prowadzone są zdalnie i synchronicznie z wykorzystaniem platformy Teams. Ćwiczenia prowadzone są w całości stacjonarnie.

Logika i teoria mnogości
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.110.5cb0972c3a772.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z logiką i teorią mnogości.
C2	Zapoznanie studentów z logiką i teorią mnogości.
C3	Uświadomienie słuchaczom problemów w zakresie logiki i teorii mnogości.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	absolwent zna i rozumie znaczenie podstawowych pojęć z logiki matematycznej i teorii mnogości.	BIN_K1_W06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	absolwent potrafi stosować w praktyce podstawowe narzędzia i techniki teorii mnogości.	BIN_K1_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do samodzielnej i systematycznej pracy oraz poszerzania swojej wiedzy i umiejętności	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02, BIN_K1_K03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
wykład	30	
przygotowanie do ćwiczeń	90	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zbiory i działania na nich	W1, U1, K1
2.	Relacje równoważności	W1, U1, K1
3.	Funkcje	W1, U1, K1
4.	Własności funkcji	W1, U1, K1
5.	Zbiory równoliczne i nierównoliczne	W1, U1, K1
6.	Zbiory co najwyżej przeliczalne i mocy continuum	W1, U1, K1
7.	Relacje porządku	W1, U1, K1
8.	Lemat Kuratowskiego-Zorna	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie	Zależne od cwiczeniowca
wykład	zaliczenie na ocenę	Beda podane na pierwszym wykładzie

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych.

Podstawy biologii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.110.5cb8796e5a7e9.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 20, wykład: 25</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uporządkowanie, poszerzenie i utrwalenie wiedzy z podstaw biologii i biochemii w stopniu umożliwiającym realizację biologicznych aspektów kierunku bioinformatyka, ze szczególnym uwzględnieniem molekularnych podstaw życia, różnorodności funkcji, budowy i metabolizmu komórki, a także wybranych zagadnień z genetyki, ewolucji i ekologii populacji
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna specyficzne cechy budowy komórek prokariotycznych, grzybowych, roślinnych i zwierzęcych.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W04	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W2	zna i rozumie podstawowe procesy komórkowe, takie jak cykl komórkowy, oddychanie, fotosynteza, posiada podstawową wiedzę na temat procesów komunikacji międzykomórkowych.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W3	zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu genetyki, genetyki molekularnej, przebiegu i regulacji ekspresji genów komórek eukariotycznych i prokariotycznych, jak również z zakresu chromosomowej teorii dziedziczności i ewolucji genów.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W02, BIN_K1_W03	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W4	zna podstawową wiedzę o mechanizmach ewolucji i rozumie koncepcję gatunku biologicznego.	BIN_K1_W02	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W5	zna cechy wskazujące na różnorodność biologicznych form życia takich jak bakterie, archeowce, protisty, grzyby, rośliny i zwierzęta jak również naturę i budowę wirusów oraz wirusopodobnych czynników zakaźnych	BIN_K1_W01, BIN_K1_W02	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W6	zna podstawowe zagadnienia z zakresu ekologii populacji, biocenozy i ekosystemów.	BIN_K1_W01	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W7	zna podstawowe wiadomości z zakresu biochemii, zna strukturę i funkcje węglowodanów, lipidów a szczególnie białek i kwasów nukleinowych (DNA i RNA)	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się prawidłową terminologią biologiczną i biochemiczną, wymienić i określić funkcje cząsteczek, organelli komórkowych i powiązać je z procesami przebiegającymi z ich udziałem oraz podjąć dyskusję na tematy biologiczne i biochemiczne.	BIN_K1_U08, BIN_K1_U09	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego ciągłego pogłębiania i aktualizowania swojej wiedzy z zakresu biologii i biochemii	BIN_K1_K01, BIN_K1_K07, BIN_K1_K08	zaliczenie na ocenę, prezentacja
K2	jest gotów do brania udziału w dyskusji z zakresu biologii i biochemii	BIN_K1_K02, BIN_K1_K04	prezentacja
K3	jest gotów do udziału w pracach zespołowych i współdziałania przy tworzeniu i realizacji wyznaczonych zadań.	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02, BIN_K1_K03, BIN_K1_K07, BIN_K1_K08	prezentacja
K4	jest gotów do korzystania z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych, jest świadomy znaczenia uczciwości intelektualnej	BIN_K1_K01, BIN_K1_K06, BIN_K1_K07, BIN_K1_K08	prezentacja
K5	jest gotów do przestrzegania zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	BIN_K1_K05	zaliczenie na ocenę, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konwersatorium	20

wykład	25	
przygotowanie do zajęć	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
przygotowanie do sprawdzianu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Komórka jako podstawowa jednostka życia. Porównanie komórek prokariotycznych i eukariotycznych. Różnice w budowie i funkcjonowaniu komórek grzybów, roślin i zwierząt. Struktury pozakomórkowe.	W1, W7, U1, K1, K2, K3, K4, K5
2.	Podstawowe procesy zachodzące w komórkach istotne w kształtowaniu i podtrzymywaniu życia na Ziemi (oddychanie, fotosynteza, cykl komórkowy, komunikacja między komórkami).	W2, W7, U1, K1, K2, K3, K4, K5
3.	Podstawy genetyki (chromosomowa teoria dziedziczności, molekularne podstawy dziedziczenia, regulacja ekspresji genów w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych, ewolucja genów). Klonowanie DNA w próbówce.	W3, W7, U1, K1, K2, K3, K4, K5
4.	Mechanizmy ewolucji – wybrane zagadnienia. Koncepcja gatunku.	W4, U1, K1, K2, K3, K4, K5
5.	Klasyfikacja hierarchiczna a drzewa filogenetyczne. Podstawowe zasady konstruowania drzew filogenetycznych – zastosowanie drzew filogenetycznych w badaniach naukowych. Trzy domeny życia.	W3, W4, W5, U1, K1, K2, K3, K4, K5
6.	Bakterie – adaptacje funkcjonalne i strukturalne. Protisty – jednokomórkowe eukarionty.	W1, W2, W5, U1, K1, K2, K3, K4, K5
7.	Różnorodność roślin. Wzrost i rozwój roślin – wybrane zagadnienia. Rośliny i ich budowa hierarchiczna: od komórki przez tkanki do organów. Reakcje roślin na różne czynniki środowiskowe.	W1, W2, W5, U1, K1, K2, K3, K4, K5
8.	Różnorodność zwierząt. Podstawowe zasady budowy i funkcje organizmów zwierzęcych. Układ krwionośny. Układ nerwowy. Układ odpornościowy.	W1, W2, W5, U1, K1, K2, K3, K4, K5
9.	Wybrane zagadnienia z ekologii populacji, biocenoz i ekosystemów.	W6, U1, K1, K2, K3, K4, K5
10.	Wirusy i wirusopodobne czynniki zakaźne.	W7, U1, K1, K2, K3, K4, K5
11.	Struktura i funkcja węglowodanów, lipidów, białek i kwasów nukleinowych	W1, W2, W3, W7, U1, K1, K2, K3, K4, K5

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza tekstów, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	prezentacja	Aktywne uczestnictwo w konwersatoriach, stopień opanowanych zagadnień, jakość (przejrzystość wiedza merytoryczna) przygotowanych prezentacji, wykonanie zadań domowych i napisanie testów sprawdzających wiedzę. Obecność na 13 (60 min każde) konwersatoriach. (40%).
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie z oceną na podstawie pisemnego sprawdzianu wiadomości w formie testu i pytań otwartych (60%).

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Podstawy chemii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.110.5ca756984a3c6.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30, wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z szerokimi podstawami chemii, w szczególności: chemii ogólnej, fizycznej i organicznej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe zagadnienia i terminologię z zakresu chemii ogólnej, organicznej i fizycznej oraz rozumie ich znaczenie dla opisu budowy, właściwości i funkcjonowania biocząsteczek oraz przebiegu najważniejszych procesów biofizycznych.	BIN_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować poprawną nomenklaturę związków chemicznych a w szczególności rozpoznawać i nazywać grupy funkcyjne w związkach organicznych istotnych biologicznie, charakteryzować główne typy reakcji chemicznych, poprawnie je zapisywać i przewidywać wyniki ich przebiegu.	BIN_K1_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	rozwiązywać proste zadania rachunkowe z zakresu chemii ogólnej i fizycznej.	BIN_K1_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	efektywnego korzystania z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych oraz zdobywania i poszerzania wiedzy w sposób ukierunkowany.	BIN_K1_K01, BIN_K1_K07, BIN_K1_K08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
wykład	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do egzaminu	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Budowa atomów, dualizm korpuskularno-falowy elektronów, liczby kwantowe, orbitale atomowe, konfiguracje elektronowe pierwiastków, budowa cząsteczek, hybrydyzacja orbitali atomowych, rodzaje wiązań chemicznych.	W1, U1, U2, K1

2.	Pierwsza zasada termodynamiki: parametry stanu, funkcje stanu, praca, ciepło, energia wewnętrzna, entalpia, entalpia reakcji chemicznych. Prawo Hessa. Druga zasada termodynamiki: definicja entropii, energia swobodna i entalpia swobodna, warunki równowagi i samorzutności procesów, potencjał chemiczny.	W1, U1, U2, K1
3.	Równowaga chemiczna. Stan równowagi dynamicznej. Prawo działania mas. Czynniki wpływające na stan równowagi. Równowagi fazowe, reguła faz Gibbsa. Przemiany fazowe czystych substancji - diagramy fazowe.	W1, U1, U2, K1
4.	Szybkość reakcji. Równanie kinetyczne. Teoria zderzeń aktywnych. Równanie Arrheniusa. Energia aktywacji. Kinetyka zerowego, 1 i 2 rzędu.	W1, U1, U2, K1
5.	Roztwory elektrolitów i niektóre równowagi w roztworach elektrolitów. Ogniwa galwaniczne, ich budowa i rodzaje. Ogniwa, jako źródła energii elektrycznej. Elektroliza: związki stopione, wodne roztwory związków nieorganicznych, kolejność procesów elektrodowych, I i II prawo Faradaya.	W1, U1, U2, K1
6.	Gazy: model gazu doskonałego, równanie stanu, interpretacja temperatury, rozkład prędkości cząsteczek, gazy rzeczywiste, równanie Van der Waalsa, oddziaływanie międzycząsteczkowe. Napięcie i potencjał powierzchniowy, substancje powierzchniowo czynne. Klasyfikacja i właściwości układów koloidalnych.	W1, U1, U2, K1
7.	Podstawy budowy związków organicznych: konstytucja, konfiguracja i konformacje cząsteczek; wybrane zagadnienia stereochemiczne - enancjomery i diastereoizomery. Notacje wzorów organicznych - rysowanie i interpretacja.	W1, U1, U2, K1
8.	Zależność własności fizycznych i chemicznych związków organicznych od budowy ich cząsteczek. Znaczenie rezonansu: stabilizacja ładunku i jej wpływ na kwasowość i zasadowość związków; aromatyczność. Efekty steryczne i elektronowe (rezonansowe i indukcyjne) podstawników.	W1, U1, U2, K1
9.	Rozpoznawanie grup funkcyjnych, reguły nazewnictwa wybranych połączeń, nazwy zwyczajowe. Otrzymywanie, reaktywność i zastosowania najważniejszych klas związków organicznych: węglowodorów (nasyconych, nienasyconych i aromatycznych) i ich chlorowcopochodnych, alkoholi, eterów, aldehydów, ketonów, kwasów i ich pochodnych, związków metaloorganicznych i amin. Polimery organiczne. Podstawy chemii cukrów, lipidów i aminokwasów. Struktura peptydów i kwasów nukleinowych. Zasadnicze typy reakcji w chemii organicznej (substytucja, addycja, eliminacja, reakcje redoks) oraz mechanizmów reakcji (rodnikowe, elektrofilowe, nukleofilowe, uzgodnione).	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	zaliczenie czterech z pięciu kolokwium pisemnych, zaliczenie quizów wstępnych
wykład	egzamin pisemny	zdanie testowego egzaminu pisemnego lub dodatkowego egzaminu ustnego

Wstęp do informatyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.110.5ca75b582c58d.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu fundamentalnych pojęć informatyki
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	fundamentalne pojęcia ogólnej informatyki	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

W2	podstawy teorii informacji	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	systemy liczbowe	BIN_K1_W05, BIN_K1_W06, BIN_K1_W07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W4	arytmetyka komputerowa	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W5	podstawowe modele obliczeń	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W6	podstawowe architektury komputerów	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W7	podstawowe pojęcia algorytmiki	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06, BIN_K1_W07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W8	różnorodne zapisy algorytmów	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06, BIN_K1_W07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W9	podstawy jakości algorytmów	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06, BIN_K1_W07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W10	podstawy poprawności algorytmów	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06, BIN_K1_W07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyznaczenie podstawowych własności źródła informacji wraz z optymalnym kodowaniem	BIN_K1_U01, BIN_K1_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	posługiwanie się różnorodnymi systemami liczbowymi	BIN_K1_U01, BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U3	komputerowa reprezentacja różnorodnych liczby, rozpoznawanie stosowanych metod reprezentacji i minimalizacja skutków ograniczeń reprezentacji.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U4	rozwiązywanie proste zagadnień przy zastosowaniu modelu obliczeń Maszyny Turinga.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U02, BIN_K1_U03, BIN_K1_U07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U5	wyrażenie prostych algorytmów w Przykładowej Maszynie Cyfrowej	BIN_K1_U01, BIN_K1_U02, BIN_K1_U03, BIN_K1_U07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U6	zapis algorytmów w postaci krokowej, schematu blokowego oraz liniowo.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U7	sprowadzenie dowolnego algorytmu niestrukturalnego do postaci strukturalnej.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U8	określenie złożoności obliczeniowej prostych algorytmów.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

U9	określenie poprawności prostych algorytmów.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
----	---	------------------------	--

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
wykład	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do sprawdzianu	18	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 155	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Teoria informacji	W1, W2, U1
2.	Systemy liczbowe	W3, U2
3.	Arytmetyka komputerowa	W4, U3
4.	Maszyna Turinga	W5, U4
5.	Przykładowa Maszyna Cyfrowa	W6, U5
6.	Podstawowe pojęcia algorytmiki	W7
7.	Zapis algorytmów	W8, U6, U7
8.	Jakość algorytmów	W9, U7, U8
9.	Poprawność algorytmów	W10, U9

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, burza mózgów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	konieczność uzyskania zaliczenia według oceny prowadzącego, 50% oceny z przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	konieczność zaliczenia egzaminu pisemnego, 50% oceny całości przedmiotu

Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.110.5cac67be48629.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
--	--

Okres Semestr 1	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć kształcenie na odległość: 5</p>	Liczba punktów ECTS 0.0
---------------------------	---	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z możliwościami systemu USOSweb w stopniu pozwalającym na poprawne i terminowe funkcjonowanie w zakresie edukacyjno-administracyjnym
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zasady działania systemu USOSweb w stopniu pozwalającym na poprawne i terminowe funkcjonowanie w zakresie edukacyjno-administracyjnym na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	BIN_K1_W01, BIN_K1_W09, BIN_K1_W12	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z systemu USOSweb w celu usprawnienia studiowania na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	BIN_K1_U01, BIN_K1_U05, BIN_K1_U11	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	korzystania z systemu USOSweb w celu usprawnienia studiowania na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ i komunikowania się za pomocą tego systemu z pracownikami i innymi studentami UJ	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02, BIN_K1_K03, BIN_K1_K04, BIN_K1_K05, BIN_K1_K06, BIN_K1_K07, BIN_K1_K08	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
kształcenie na odległość	5	
zbieranie informacji do zadanej pracy	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 8	ECTS 0.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 5	ECTS 0.2

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	USOSownia - jako przewodnik po systemie USOSweb - zasady korzystania, zawarte informacje	W1, U1, K1
2.	System USOSweb, jako narzędzie rejestracji na przedmioty obowiązkowe i fakultatywne prowadzone na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	W1, U1, K1
3.	System USOSweb, jako narzędzie rejestracji żetonowej (lektoraty, wychowanie fizyczne, Artes Liberales i in.), na przedmioty prowadzone poza Wydziałem Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	W1, U1, K1
4.	System USOSweb, jako narzędzie umożliwiające podpięcie przedmiotów i generowanie deklaracji przedmiotowych	W1, U1, K1
5.	Składanie wniosków o stypendia (naukowe, socjalne i in.), zapomogi, miejsce w akademikach itp. przez system USOSweb	W1, U1, K1

6.	System USOSweb, jako narzędzie umożliwiające monitorowanie przebiegu studiowania przez studentów (np. sprawdzanie ocen, harmonogramów zajęć, monitorowanie płatności, procesu dyplomowania, korespondencja z pracownikami i innymi studentami)	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, analiza przypadków, metody e-learningowe, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
kształcenie na odległość	zaliczenie	Zdobycie umiejętności wyszczególnionych w efektach uczenia się, zaliczenie wszystkich zadań wskazanych do realizacji w trakcie kursu.

Analiza matematyczna 1

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.120.5cb879bd62e4c.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka</p>
--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia analizy matematycznej: ciągi, ciągłość i pochodną funkcji, całkę nieoznaczoną i oznaczoną	BIN_K1_W06	zaliczenie na ocenę

W2	metody badania zbieżności ciągów, ciągłości funkcji oraz przebiegu zmienności funkcji	BIN_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W3	pojęcie całki nieoznaczonej i całki oznaczonej	BIN_K1_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zbadać monotoniczność ciągu liczbowego i wyznaczyć granicę ciągu	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U2	policzyć granicę funkcji jednej zmiennej i pochodną funkcji jednej zmiennej	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U3	wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji jednej zmiennej i wyznaczyć ekstrema funkcji jednej zmiennej	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U4	wyznaczyć przedziału wypukłości funkcji jednej zmiennej	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U5	zastosować wzór Taylora do przybliżenia funkcji jednej zmiennej	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U6	wyznaczyć całkę nieoznaczoną wielomianu, funkcji wymiernej, wykładniczej, logarytmicznej, funkcji trygonometrycznych, funkcji odwrotnych do funkcji trygonometrycznych za pomocą całkowania przez części i całkowania przez podstawianie	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U7	wyznaczyć całkę oznaczoną funkcji jednej zmiennej	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U8	policzyć pole pod wykresem funkcji jednej zmiennej, policzyć długość łuku krzywej, policzyć objętość i pole bryły obrotowej	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego kontrolowania rezultatów pracy nad rozwiązaniem danego zagadnienia	BIN_K1_K01, BIN_K1_K07	zaliczenie na ocenę
K2	samodzielnego pogłębiania wiedzy	BIN_K1_K01, BIN_K1_K07	zaliczenie na ocenę
K3	prezentowania zagadnień matematyki wyższej w mowie i w piśmie w sposób komunikatywny	BIN_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	45
wykład	30
przygotowanie do ćwiczeń	80
przygotowanie do egzaminu	12
uczestnictwo w egzaminie	3
przygotowanie do sprawdzianu	10

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Ciągi liczbowe.	W1, W2, U1, K1, K2, K3
2.	Granica i ciągłość funkcji.	W1, W2, U2, K1, K2, K3
3.	Pochodna funkcji jednej zmiennej.	W1, W2, U2, K1, K2, K3
4.	Twierdzenia o wartości średniej.	W2, U2, U3, K1, K2, K3
5.	Twierdzenie de l'Hospitala.	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3
6.	Wzór Taylora.	W1, U5, K1, K2, K3
7.	Badanie przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
8.	Całka nieoznaczona.	W3, U6, K1, K2, K3
9.	Całka oznaczona. Całka Riemanna.	W3, U6, U7, K1, K2, K3
10.	Zastosowanie całki funkcji jednej zmiennej.	W3, U7, U8, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	regularna i systematyczna praca na ćwiczeniach w ciągu semestru oraz zaliczenie sprawdzianów pisemnych w trakcie semestru
wykład	zaliczenie na ocenę	zaliczenie ćwiczeń na ocenę pozytywną i pozytywna ocena z egzaminu



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biochemia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.120.5ca756968b7e0.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 7.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, wykład: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi działami biochemii: chemiczną budową i właściwościami biocząsteczek, enzymologią, metabolizmem oraz przekazywaniem informacji genetycznej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	właściwości strukturalne i chemiczne głównych klas związków biologicznych: węglowodanów, peptydów i białek, nukleotydów i kwasów nukleinowych, lipidów	BIN_K1_W04, BIN_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

W2	funkcjonowanie enzymów, ich podstawowe właściwości strukturalne i kinetyczne	BIN_K1_W03, BIN_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	główne procesy metaboliczne zachodzące w komórkach oraz zasady ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmu	BIN_K1_W03	egzamin pisemny
W4	podstawowe zagadnienia genetyki molekularnej, procesy przepływu informacji genetycznej i mechanizmy ich regulacji	BIN_K1_W03	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzić pomiar podstawowych wielkości fizycznych analizowanych substancji	BIN_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U2	zastosować podstawowe elementy statystyki i teorii błędów do analizy danych eksperymentalnych	BIN_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U3	prawidłowo dokumentować i prezentować wyniki oznaczeń oraz przedstawiać ich interpretację	BIN_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U4	precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu rozumienia problematyki biochemicznej	BIN_K1_U08	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	udziału w pracach zespołowych w realizacji zagadnień zawartych w programie	BIN_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	poszanowania pracy członków zespołu oraz własnej i brania odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy	BIN_K1_K02, BIN_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
wykład	60	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	15	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
przygotowanie do egzaminu	50	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 185	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: (I) Chemiczne podstawy biochemii: termodynamika układów biologicznych; chemiczne wiązania kowalencyjne i niekowalencyjne; woda i roztwory wodne; równowagi dysocjacji kwasowo-zasadowej; izomeria optyczna związków organicznych; kinetyka chemiczna; chemia jako podstawa zjawisk biologicznych. (II) Molekularne składniki komórki: węglowodany; aminokwasy, peptydy i białka; nukleotydy i kwasy nukleinowe; lipidy i błony biologiczne. (III) Enzymologia: kinetyka enzymatyczna; mechanizmy działania enzymów; regulacja aktywności enzymów. (IV) Metabolizm i jego regulacja: glikoliza; cykl kwasów trikarboksylowych; transport elektronów i fosforylacja oksydacyjna; fotosynteza; glukoneogeneza; metabolizm glikogenu i szlak fosfopentoz; katabolizm kwasów tłuszczowych; biosynteza lipidów; pozyskiwanie azotu i metabolizm aminokwasów; synteza i degradacja nukleotydów. (V) Przenoszenie informacji genetycznej: replikacja DNA; transkrypcja i regulacja ekspresji genów; synteza białek.	W1, W2, W3, W4, U4
2.	Ćwiczenia laboratoryjne: (I) Właściwości chemiczne i analiza ilościowa głównych klas związków biologicznych: (a) aminokwasy i białka, (b) sacharydy, (c) kwasy nukleinowe, wybrane metabolity płynów ustrojowych. (II) Aktywność biologiczna białek - kataliza enzymatyczna, wiązanie innych biomolekuł: (a) wyznaczenie parametrów kinetycznych reakcji enzymatycznej; (b) proteinazy, (c) oddziaływanie białko-ligand - chemiczna identyfikacja reszt aminokwasowych istotnych dla aktywności biologicznej białka. (III) Metody izolacji i charakterystyki molekularnej wybranych związków biologicznie aktywnych: (a) oczyszczanie białek, (b) wyznaczenie masy cząsteczkowej i punktu izoelektrycznego białka, (c) chromatograficzne i elektroforetyczne metody analizy związków biologicznie aktywnych.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Wymagane jest uczestnictwo w minimum 90% zajęć. Do oceny z ćwiczeń wlicza się: (1) z wagą 80% - średnią z trzech kolokwii, kończących każdy z bloków ćwiczeniowych, oraz (2) z wagą 20% - średnią z ocen indywidualnych ćwiczeń, wystawionych na podstawie kolokwii cząstkowych sprawdzających przygotowanie do ćwiczeń, oceny aktywności i współpracy grupowej studentów przy realizacji ćwiczeń oraz oceny sprawozdania z ćwiczeń.
wykład	egzamin pisemny	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin pisemny zawiera część o charakterze zamkniętego testu wyboru (30 pytań) oraz część otwartą - zestaw 10 pytań, wymagających krótkich odpowiedzi (np. wyjaśnienia podstawowego pojęcia lub przedstawienia ważnego wzoru chemicznego). Za każdą prawidłową odpowiedź student otrzymuje 1 punkt. Dla zaliczenia egzaminu student powinien uzyskać co najmniej 20 punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na ćwiczeniach i wykładach obowiązkowa

Biologia ewolucyjna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.120.5cb09211a02a3.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami współczesnej biologii ewolucyjnej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	fakty świadczące o ewolucji oraz podstawowe mechanizmy ewolucji	BIN_K1_W02, BIN_K1_W12	zaliczenie na ocenę

W2	rolę czynników losowych i deterministycznych w ewolucji	BIN_K1_W02, BIN_K1_W04, BIN_K1_W12	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	uzasadnić rolę doboru naturalnego w wytwarzaniu złożonych adaptacji	BIN_K1_U07, BIN_K1_U11	zaliczenie na ocenę
U2	wytłumaczyć w ogólnych zarysach powstanie bioróżnorodności	BIN_K1_U09, BIN_K1_U10, BIN_K1_U11	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest świadomy statusu teorii ewolucji jako teorii naukowej	BIN_K1_K01, BIN_K1_K03, BIN_K1_K04	zaliczenie na ocenę
K2	akceptuje rolę teorii ewolucji w unifikacji nauk biologicznych	BIN_K1_K03, BIN_K1_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ul style="list-style-type: none"> - Czym jest biologia ewolucyjna? - Teorie powstania życia - Dzieje życia na Ziemi - Zmienność - Mechanizmy kształtujące zmienność: mutacje, dryf, dobór, przepływ genów i ich wzajemne interakcje - Ewolucja genów i genomów - Dobór naturalny i powstawanie adaptacji - Systemy kojarzeń i dobór płciowy - Konflikt i kooperacja - Ewolucja współpracy - Koewolucja - Powstawanie gatunków i hybrydyzacja - Ewolucja człowieka - Ewolucja genetyczno-kulturowa - Ewolucja fundamentów moralnych. 	W1, W2, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Test wyboru, do zaliczenia niezbędne jest uzyskanie 50%+1 poprawnych odpowiedzi.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Ilościowa biologia komórki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.120.5cb879bd9a915.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

Okres Semestr 2	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30</p>	Liczba punktów ECTS 4.0
---------------------------	--	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw biologii komórki, ze szczególnym uwzględnieniem ilościowego opisu i analizy opisywanych struktur, mechanizmów i zjawisk.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna i rozumie mechanizmy przemian energetycznych na poziomie komórek i tkanek.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	zaliczenie, Egzamin

W2	zna i rozumie zasady i mechanizmy namnażania wzrostu i kształtowania komórek, tkanek oraz organizmów.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W02, BIN_K1_W04	zaliczenie, Egzamin
W3	zna i rozumie wpływ warunków fizykochemicznych na reakcje zachodzące w układach in vivo.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03, BIN_K1_W08	zaliczenie, Egzamin
W4	jest świadomy skali, rozmiarów i odległości związanych z procesami zachodzącymi in vivo.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W04	zaliczenie, Egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi dobrać i zastosować metody odpowiednie do badania struktur makro- i niskocząsteczkowych.	BIN_K1_U04, BIN_K1_U08	zaliczenie
U2	potrafi dobrać i zastosować metody badawcze do układów komórkowych i subkomórkowych.	BIN_K1_U04, BIN_K1_U09	zaliczenie
U3	potrafi dobrać i zastosować metody badawcze do systemów tkankowych.	BIN_K1_U04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Typy komórek i tkanek zwierzęcych i roślinnych i funkcje w organizmach wielokomórkowych. Rozmiary i kształty komórek i ich znaczenie dla pełnionej funkcji i własności mechanicznych tkanki. Skład chemiczny komórek różnych typów i wymiana składników z otoczeniem. Mechaniczne własności komórek i tkanek, elementy pełniące role mechaniczne i ich dynamika; siły i przepływy materii w komórkach.	W4, U3
2.	Organelle komórkowe - ich rola, liczba, rozmiary i struktura wewnętrzna, ruchy, zmiany kształtu, wymiana składników z cytoplazmą. Nieobłonione struktury wewnątrzkomórkowe i ich funkcje, dynamika struktur nieobłonionych.	W1, W4, U2

3.	Rozmiary, ładunki, tempa dyfuzji, stałe wiązania związków niskocząsteczkowych oraz makrocząsteczek występujących w komórkach; silniki molekularne – mechanizmy działania, siły, energie, wydajności silników biologicznych.	W3, W4, U1
4.	Stężenia składników komórki, tempa reakcji biochemicznych, czas życia cząsteczek w komórce. Własności fizykochemiczne kompleksów białkowych.	W3, W4, U1
5.	Przemiany energii w komórkach różnych tkanek (mięśnie, hepatocyty, neurony), bilans energetyczny, produkcja i zużywanie ATP.	W1, W3, U3
6.	Czynniki regulujące tempa reakcji biochemicznych i funkcji fizjologicznych komórek.	W3
7.	Cykl komórkowy, różnicowanie, podziały komórek, zahamowanie podziałów, apoptoza – wymiana komórek i ich składników, czynniki utrzymujące równowagę biologiczną komórek i tkanek.	W2, U2
8.	Rozmiary genomów, informacja zawarta w genomach, architektura genomów różnych organizmów, zmiany upakowania genomu, rola powtórzeń tandemowych, tempa replikacji, transkrypcji, mutacji.	W2, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	Egzamin	Obecność na wykładach jest obowiązkowa, 60% punktów na zaliczenie.
ćwiczenia	zaliczenie	Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa, 50% punktów na zaliczenie

Programowanie 1
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.120.5cb879bccfe9b.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Generalia programowania oraz podstawy programowania w języku C++
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	ogólne podstawy programowania	BIN_K1_W05, BIN_K1_W06, BIN_K1_W07, BIN_K1_W09	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie

W2	kompletne podstawy języka programowania C++	BIN_K1_W05, BIN_K1_W07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	swobodnie programować w języku C++	BIN_K1_U01, BIN_K1_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	45	
wykład	30	
przygotowanie projektu	5	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do zajęć	10	
przygotowanie do sprawdzianu	5	
zapoznanie się z e-podręcznikiem	5	
rozwiązywanie zadań problemowych	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	5	
poprawa projektu	5	
programowanie	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie w zjawisko programowania	W1, W2, U1
2.	Elementarne podstawy języka C++	W2, U1

3.	Podstawy zmiennych, typów, wyrażeń i operatorów.	W2, U1
4.	Instrukcje	W1, W2, U1
5.	Tablice	W1, W2, U1
6.	Podprogramy	W1, W2, U1
7.	Uzupełnienia: identyfikatory, operatory, literały, tablice wielowymiarowe, napisy	W1, W2, U1
8.	Struktury i klasy	W1, W2, U1
9.	Pliki	W2, U1
10.	Typ wskaźnikowy	W1, W2, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie	Zaliczenie według reguł prowadzących ćwiczenia
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie	Uzyskanie zaliczenia ćwiczeń oraz zaliczenie programów z systemu automatycznej weryfikacji



Programy użytkowe w systemie GNU/Linux
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.120.5cac67be4f971.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0611Obsługa i użytkowanie komputerów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zdobycie przez studentów umiejętności biegłej pracy w systemie operacyjnym Linux
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna podstawowe cechy i architekturę systemu GNU/Linux. Student rozumie różnice między grafiką wektorową a rastrową. Zna podstawy działania sieci komputerowych. Student zna i rozumie reguły składniowe tekstowej powłoki systemu Linux. Zna wybrane zagadnienia dotyczące automatyzacji zadań, pracy zdalnej oraz pracy w środowiskach centrów obliczeniowych.	BIN_K1_W05	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student posiada zaawansowane umiejętności w pracy z oprogramowaniem w systemie Linux; pakietem biurowym (LibreOffice), programami do edycji grafiki rastrowej (GIMP) i wektorowej (Inkscape), programem do obliczeń matematycznych (Octave), programem do tworzenia wykresów (Gnuplot) oraz systemem składu tekstu (Latex). Student potrafi przygotowywać prezentację komputerową z wykorzystaniem pakietu LaTeX Beamer. Student potrafi korzystać z wyrażeń regularnych w celu edycji i przetwarzania danych tekstowych. Student posiada umiejętności pisania skryptów pozwalających na automatyzację i ułatwienie rozwiązywania złożonych zadań podczas pracy w systemie Linux. Student potrafi efektywnie pracować w środowisku centrum obliczeniowego oraz posiada umiejętności instalacji i konfiguracji systemu GNU/Linux.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U05	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	systematycznego rozwijania swojej wiedzy i umiejętności w pracy z oprogramowaniem w systemie Linux	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
konwersatorium	15	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie projektu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe aspekty pracy w systemie operacyjnym Linux. Wprowadzenie do pakietu biurowego LibreOffice; procesor tekstu, arkusz kalkulacyjny	W1, U1, K1
2.	Podstawy edycji grafiki rastrowej w programie Gimp oraz grafiki wektorowej w programie Inkscape	W1, U1, K1
3.	Wprowadzenie do pakietu Octave, tworzenie wykresów w programie Gnuplot	W1, U1, K1
4.	Profesjonalny skład tekstu w pakiecie LaTeX. Przygotowywanie prezentacji komputerowych z wykorzystaniem pakietu LaTeX Beamer	W1, U1, K1
5.	Edytory i przetwarzanie tekstu	W1, U1, K1
6.	Wprowadzenie do powłoki Bash, programowanie w powłoce	W1, U1, K1
7.	Praca w środowisku centrum obliczeniowego. Wirtualizacja systemów. Instalacja i konfiguracja systemu GNU/Linux	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład online, metoda projektów, wykład konwersatoryjny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, projekt	aktywny udział w zajęciach, wykonanie zadanych w trakcie ćwiczeń zadań, wykonanie projektu demonstrującego praktyczne umiejętności związanych z obsługą wybranych programów użytkowych
konwersatorium	zaliczenie	rozwiązanie testu wyboru dotyczącego omawianych w trakcie konwersatoriów zagadnień

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Analiza matematyczna 2

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.140.5cb879be0e2d0.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541Matematyka</p>
--	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami analizy funkcji wielu zmiennych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	całki niewłaściwe	BIN_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W2	szeregi liczbowe i potęgowe	BIN_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W3	pojęcie normy i iloczynu skalarnego	BIN_K1_W06	zaliczenie na ocenę

W4	pojęcie granicy i ciągłości funkcji wielu zmiennych	BIN_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W5	pojęcie pochodnych kierunkowych, pochodnych cząstkowych oraz różniczki	BIN_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W6	wzór Taylora dla funkcji wielu zmiennych	BIN_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W7	pojęcie ekstremum funkcji wielu zmiennych	BIN_K1_W06	zaliczenie na ocenę
W8	całka Riemanna funkcji dwóch i trzech zmiennych	BIN_K1_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyznaczyć całkę niewłaściwą	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U2	z badać zbieżność szeregu liczbowego	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U3	wyznaczyć granicę i z badać ciągłość funkcji wielu zmiennych	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U4	policzyć standardowe normy wektora w R^n oraz wyznaczyć iloczyn skalarny wektorów	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U5	wyznaczyć pochodną cząstkową, pochodną kierunkową, gradient, różniczkę	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U6	wyznaczyć przybliżenie funkcji wielu zmiennych za pomocą wzoru Taylora	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U7	wyznaczyć ekstrema funkcji wielu zmiennych	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U8	zastosować twierdzenie Fubinię w przypadku całki funkcji dwóch lub trzech zmiennych w obszarze normalnym	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U9	zastosować biegunową, sferyczną, walcową zmianę zmiennych w całce	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U10	zastosować całkę dwóch i trzech zmiennych w zagadnieniach praktycznych	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego kontrolowania rezultatów pracy nad rozwiązaniem danego zagadnienia	BIN_K1_K07	zaliczenie na ocenę
K2	prezentowania zagadnień matematyki wyższej w mowie i w piśmie w sposób komunikatywny	BIN_K1_K03	zaliczenie na ocenę
K3	samodzielnego pogłębiania wiedzy	BIN_K1_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	45
wykład	30
przygotowanie do ćwiczeń	80
przygotowanie do sprawdzianu	10

przygotowanie do egzaminu	12	
uczestnictwo w egzaminie	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Całki niewłaściwe	W1, U1, K1, K2, K3
2.	Szeregi liczbowe	W2, U2, K1, K2, K3
3.	Szeregi potęgowe	W2, U2, K1, K2, K3
4.	Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych	W3, W4, U3, K1, K2, K3
5.	Pochodne cząstkowe i kierunkowe	W3, W5, U4, U5, K1, K2, K3
6.	Gradient i różniczka	W5, U4, U5, K1, K2, K3
7.	Różniczki wyższych rzędów i wzór Taylora	W6, U6, K1, K2, K3
8.	Ekstrema funkcji wielu zmiennych	W6, W7, U6, U7, K1, K2, K3
9.	Całka Riemanna funkcji wielu zmiennych	W8, U8, K1, K2, K3
10.	Twierdzenie Fubinięgo w obszarze normalnym	W8, U8, K1, K2, K3
11.	Twierdzenie o zmianie zmiennych w całce	W8, U10, U8, U9, K1, K2, K3
12.	Zastosowania całek funkcji wielu zmiennych	W8, U10, U8, U9, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	regularna i systematyczna praca na ćwiczeniach w trakcie semestru i zaliczenie sprawdzianów pisemnych na ocenę pozytywną
wykład	zaliczenie na ocenę	zaliczenie ćwiczeń na ocenę pozytywną i zaliczenie egzaminu pisemnego na ocenę pozytywną

Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza matematyczna 1

Bazy danych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.140.5cb0972fa6f41.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0612Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 7.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z różnymi rodzajami baz danych, sposobami ich projektowania oraz wykorzystywania.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	różne modele danych, w szczególności model relacyjny, zna metody projektowania i implementacji relacyjnych baz danych i ma podstawową wiedzę o charakterystyce, projektowaniu i wykorzystaniu nierelacyjnych baz danych.	BIN_K1_W09	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny lub ustny
W2	student zna język SQL oraz przykładowe rozszerzenia proceduralne tego języka (Transact SQL), zna i rozumie znaczenie transakcji w bazach danych oraz znaczenie sterowania współbieżnością transakcji, zna podstawowe metody sterowania współbieżnością transakcji, ma podstawową wiedzę na temat optymalizacji zapytań i budowy fizycznej baz danych (w tym indeksów).	BIN_K1_W05, BIN_K1_W09	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny lub ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaprojektować relacyjną bazę danych i zaimplementować ją w jednym z popularnych systemów zarządzania bazami danych. Potrafi też wskazać jakie są zalety i wady oraz kiedy zastosować relacyjną a kiedy nierelacyjną bazę danych.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny lub ustny
U2	wykorzystać język SQL i przykładowe rozszerzenia proceduralne (procedury, funkcje, wyzwalacze) oraz potrafi poprawnie wykorzystać transakcje w bazach danych, w tym potrafi wybrać sposób sterowania współbieżnością transakcji. Potrafi również wskazać metody poprawy wydajności zapytań do baz danych.	BIN_K1_U06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny lub ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	prezentacji bazy danych zaprojektowanej i zaimplementowanej samodzielnie przez siebie lub w zespole.	BIN_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	45	
wykład	30	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie do sprawdzianu	8	
przygotowanie do egzaminu	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 205	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Rola i znaczenie systemów baz danych. 2. Architektury i typy systemów baz danych. 3. Modele danych ze szczególnym uwzględnieniem modelu relacyjnego. 4. Cechy charakterystyczne i sposoby wykorzystania relacyjnych i nierelacyjnych systemów baz danych. 5. Projektowanie relacyjnych baz danych, model ER, normalizacja relacji. 6. Język SQL i rozszerzenia proceduralne (procedury, funkcje, wyzwalacze). 7. Przetwarzanie transakcyjne danych, metody sterowania współbieżnością. 8. Podstawy przetwarzania zapytań, budowa fizyczna baz danych, indeksy, podstawy optymalizacji zapytań. 9. Przegląd najnowszych trendów, metod i technik wykorzystywanych w bazach danych.	W1, W2, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Aktywna praca na zajęciach, zaliczenie sprawdzianów, wykonanie i przedstawienie projektu. W trakcie zajęć studenci zdobywają punkty. Ocena końcowa z ćwiczeń jest wyznaczana na podstawie liczby zdobytych punktów.
wykład	egzamin pisemny lub ustny	W trakcie egzaminu ustnego lub pisemnego studenci zdobywają punkty. Końcowa ocena z przedmiotu uzależniona jest od sumy zdobytych punktów w trakcie ćwiczeń i z egzaminu. Do otrzymania pozytywnej oceny końcowej należy uzyskać przynajmniej połowę możliwych punktów zarówno z ćwiczeń, jak i z egzaminu.

Biologia systemów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.140.5cb879be45f84.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 40, wykład: 20</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 40, wykład: 20</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z różnymi złożonymi układami biologicznymi: enzymami, szlakami metabolicznymi, układem bioenergetycznym komórki, komórkami, osobnikami żywymi, populacjami, ludzkim mózgiem, informacyjnym, termodynamicznym i cybernetycznym aspektem układów biologicznych.
C2	Nauka budowania dynamicznych modeli komputerowych złożonych układów biologicznych.
C3	Nauka symulacji zachowania i kontroli złożonych układów biologicznych przy użyciu takich modeli.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe aspekty zachowania złożonych układów biologicznych. Konsekwencje złożoności i nieliniowości w układach biologicznych.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	egzamin pisemny, projekt
W2	metody modelowania złożonych układów biologicznych.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W04, BIN_K1_W07	egzamin pisemny, projekt
W3	podstawowe mechanizmy regulacji i kontroli w złożonych układach biologicznych.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	egzamin pisemny, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wybrać metody modelowania komputerowego i zastosować je do rozwiązywania problemów z zakresu funkcjonowania i regulacji złożonych układów biologicznych	BIN_K1_U01, BIN_K1_U03	egzamin pisemny, projekt, zaliczenie
U2	zbudować dynamiczny model komputerowy złożonego układu biologicznego.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U03	egzamin pisemny, projekt, zaliczenie
U3	przeprowadzić symulacje komputerowe dotyczące zachowania się złożonego układu biologicznego w czasie.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U03	egzamin pisemny, projekt, zaliczenie
U4	przedstawić wyniki symulacji komputerowych używając programu do robienia wykresów.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U05	egzamin pisemny, projekt, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zainspirowania innych najnowszymi osiągnięciami z dziedziny nauk przyrodniczych, a w szczególności biologii i nauk pokrewnych.	BIN_K1_K01, BIN_K1_K03	egzamin pisemny, projekt
K2	wykazania odpowiedzialności za powierzony sprzęt, wyposażenie i materiały, oraz poszanowanie pracy własnej i innych.	BIN_K1_K01, BIN_K1_K05, BIN_K1_K06	egzamin pisemny, projekt
K3	posiadania krytycznego stosunku do uzyskanych przez siebie wyników, konstruktywnego dyskutowania wyników swoich i innych, bycia otwartym na krytyczne uwagi innych, zdawania sobie sprawy z tego, że własne badania wnoszą wkład do wiedzy ogólnej.	BIN_K1_K01, BIN_K1_K04, BIN_K1_K07	egzamin pisemny, projekt

Bilans punktów ECTS

Semestr 3

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	40
wykład	20

przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie projektu	25	
przygotowanie do zajęć	15	
programowanie	45	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
analiza źródeł historycznych	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 200	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 3

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	40	
wykład	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Biologia Systemów - zarys ogólny i modelowanie komputerowe złożonych układów biologicznych. Poziomy w hierarchii organizacji układów biologicznych (molekularny, komórkowy, fizjologiczny, organizmalny, ekosystemów, biosfery). Regulacja jako podstawa funkcjonowania organizmów, populacji i środowisk.	W1, W3, K1, K2, K3
2.	Kinetyka reakcji enzymatycznych - podstawowe rodzaje i przykłady. Szlaki i cykle metaboliczne - charakterystyka dynamiczna. Regulacja metabolizmu: sygnał zewnętrzny, sprzężenie zwrotne ujemne, równoległa aktywacja (aktywacja każdego etapu). Podstawy Analizy Kontroli Metabolicznej.	W1, W3, K1, K2, K3
3.	Sieci transkrypcyjne, rozwojowe i sygnalizacyjne, motywy sieciowe i ich znaczenie dla funkcjonowania organizmów na różnych poziomach złożoności.	W1, W3, K1, K2, K3
4.	Adaptacja, odporność i wykrywanie krotności zmian jako cechy obwodów biologicznych.	W1, W3, K1, K2, K3

5.	Medycyna systemów - podstawowy model zależności glukozy-insuliny, model BIG, rozwinięcie się cukrzycy jako przykład bifurkacji. Medycyna systemów 2 - oś podwzgórze-przysadka-nadnercza i jej zaburzenia; ilościowy model rozwoju depresji.	W1, W3, K1, K2, K3
6.	Elementy programowania w językach R, Python i Mathematica.	W2, U2, U3, U4, K1, K2, K3
7.	Komputerowe modele dynamiczne złożonych układów biologicznych: podstawowa struktura i możliwości, portrety fazowe, analiza stabilności.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
8.	Komputerowe symulowanie przy użyciu prostych dynamicznych modeli układów biologicznych, np.: # przykładowy prosty szlak metaboliczny; # poszczególne reakcje w kinetyce Michaelisa-Menten - zmiany w czasie S, E, ES i P; # szlak metaboliczny bez i ze sprzężeniem zwrotnym dodatnim lub ujemnym: wpływ na stabilność metabolitów; # Analiza Kontroli Metabolicznej; # rozwój epidemii; #analiza stabilności, portret fazowy układu dynamicznego	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Semestr 3

Metody nauczania:

udział w badaniach, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład konwersatoryjny, analiza tekstów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	projekt, zaliczenie	obecność na ćwiczeniach, wykonanie ćwiczeń (budowa modelu, symulacje komputerowe, prezentacja graficzna symulacji, wnioski), zbudowanie własnego modelu komputerowego złożonego układu biologicznego
wykład	egzamin pisemny	zdanie egzaminu

Semestr 3

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, seminarium, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	projekt	Obecność na zajęciach, wykonanie projektu zaliczeniowego
wykład	egzamin pisemny	Egzamin obejmuje teoretyczne zagadnienia, poruszane w trakcie zajęć

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ogólne podstawy biologii. Podstawowa umiejętność programowania komputerowego. Zajęcia obowiązkowe.

Genetyka molekularna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.140.5ca75696da04b.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0510Nauki biologiczne i powiązane nieokreślone dalej</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 40, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z nowoczesną wiedzą na temat biologii kwasów nukleinowych, zależnościami między strukturą i funkcją kwasów nukleinowych, organizacji genomów i zastosowań genetyki molekularnej.
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami genetyki molekularnej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe struktury kwasów nukleinowych	BIN_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	przebieg podstawowych procesów związanych z przekazywaniem informacji genetycznej (replikacja, transkrypcja, translacja)	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03	egzamin pisemny
W3	organizację genomów prokariotycznych i eukariotycznych	BIN_K1_W01, BIN_K1_W04	egzamin pisemny
W4	zastosowania genetyki molekularnej takich jak klonowanie, edycja genomu, metody sekwencjonowania kwasów nukleinowych, wykorzystanie regulatorowych RNA, badanie funkcji genów.	BIN_K1_W03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyzolować kwasy nukleinowe takie jak plazmidowe DNA, DNA i RNA z komórek eukariotycznych, zaprojektować startery do PCR, przeprowadzić PCR, przeprowadzić elektroforezę kwasów nukleinowych, przeprowadzić analizę restrykcyjną, stransformować bakterie, wykorzystać metodę CRISPR-Cas do edycji genomu	BIN_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	dokumentować, opracować i analizować wyniki doświadczeń	BIN_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U3	samodzielnie pracować w laboratorium genetyki molekularnej z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	BIN_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U4	obsługiwać podstawową aparaturę, rutynowo stosowaną w badaniach genetycznych, przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi	BIN_K1_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U5	posługiwać się prawidłową terminologią z zakresu genetyki molekularnej.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	określenia zakresu i ograniczeń posiadanej przez siebie wiedzy w zakresie genetyki molekularnej i rozumie potrzebę jej ciągłego pogłębiania i aktualizowania	BIN_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K2	udziału w pracach zespołowych, rozumie potrzebę współdziałania i poczuwa się do odpowiedzialności za organizację działań w zespole.	BIN_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	40
wykład	30
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie do egzaminu	60

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 160	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 70	ECTS 2.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykłady: budowa kwasów nukleinowych, organizacja genomów, procesy przekazywania informacji genetycznej (replikacja, transkrypcja, translacja), molekularne narzędzia do badania genów i ich właściwości (klonowanie DNA; klonowanie organizmów; genetycznie zmodyfikowane organizmy); metody badania regulacji ekspresji genów; mutacje; naprawa DNA, funkcje RNA;</p> <p>Ćwiczenia: klonowanie in silico; namnażanie wstawki do klonowania metodą PCR; trawienie wektora i donora enzymami restrykcyjnymi; defosforylacja liniowego wektora; izolacja DNA z żelu agarozowego; ligacja wstawki z wektorem; przygotowanie bakterii kompetentnych; transformacja bakterii E. coli mieszaniną ligacyjną oraz plazmidem ekspresyjnym; analiza kolonii transformowanych bakterii metodą PCR na obecność plazmidu zawierającego wstawkę; izolacja DNA plazmidowego z transformowanych komórek bakteryjnych; analiza restrykcyjna transformantów – test na obecność wstawki; izolacja</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Na końcową ocenę z ćwiczeń składa się ocena z przygotowania do każdego ćwiczenia, wykonania ćwiczeń, kolokwium obejmujących umiejętność analizy i opracowania wyników doświadczeń oraz wiedzę teoretyczną
wykład	egzamin pisemny	Warunki dopuszczenia do egzaminu: uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń. Zaliczenie modułu: egzamin pisemny w formie odpowiedzi na pytania. Warunki zaliczenia: uzyskanie odpowiedniej ilości punktów (60% max ilości punktów) z egzaminu. Na końcową ocenę składa się ocena z egzaminu (80%) oraz ocena z ćwiczeń (20%)

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biochemia, Mikrobiologia



Programowanie 2
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.140.5cb879bd7e18f.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45, wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zaawansowane programowanie w języku C++
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zaawansowane programowanie w języku C++	BIN_K1_W05, BIN_K1_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	zaawansowane programowanie w języku C++	BIN_K1_U01, BIN_K1_U03	zaliczenie na ocenę
----	---	------------------------	---------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	45	
wykład	30	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie do zajęć	5	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
analiza problemu	20	
programowanie	50	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	C++ - Kontrola strumieniowego wyjścia.	W1, U1
2.	C++ - Podstawy obiektowości.	W1, U1
3.	C++ - Dziedziczenie	W1, U1
4.	C++ - Preprocesor	W1, U1
5.	C++ - Szablony	W1, U1
6.	C++ - Standardowa Biblioteka Szablonów	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Według reguł prowadzących ćwiczenia
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie ćwiczeń oraz programów przez system automatycznej weryfikacji

Wymagania wstępne i dodatkowe

Programowanie 1



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zajęcia wyrównawcze z fizyki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.140.5cb42aa4e9bd4.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest powtórzenie, systematyzacja i uzupełnienie materiału z mechaniki ze szkoły ponadgimnazjalnej (potrzeba wynikająca z różnic programowych oraz niejednorodności poziomu edukacji itp.), wyrównujące szanse wszystkich studentów przed podjęciem nauki przedmiotów z zakresu fizyki na studiach stacjonarnych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student posiada wiedzę na poziomie rozszerzonego egzaminu maturalnego z zakresu mechaniki, z wykorzystaniem elementów matematyki w fizyce, z uwzględnieniem znajomości wszelkich wymaganych reprezentacji (rysunkowych, tekstowych; wykresów, wzorów) oraz przechodzenia pomiędzy nimi.	BIN_K1_W06, BIN_K1_W11	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi rozwiązywać zadania testowe i otwarte na poziomie rozszerzonego egzaminu maturalnego z zakresu mechaniki, z wykorzystaniem elementów matematyki w fizyce, a także z uwzględnieniem wszelkich wymaganych reprezentacji (rysunkowych, tekstowych; wykresów, wzorów) oraz przechodzenia pomiędzy nimi.	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do współpracy z innymi studentami przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych metodą pracy w grupie.	BIN_K1_K02, BIN_K1_K03, BIN_K1_K08	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
analiza problemu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Blok 1: Elementy matematyki w fizyce: wielkości wektorowe i skalarne. Działania na wektorach.	W1, U1, K1
2.	Blok 2: Podstawowe wielkości fizyczne w kinematyce. Ruch względny.	W1, U1, K1
3.	Blok 3: Opis ruchu w dwuwymiarowym układzie współrzędnych. Rzuty, ruch po okręgu.	W1, U1, K1
4.	Blok 4: Zasady dynamiki Newtona. Siły.	W1, U1, K1
5.	Blok 5: Dynamika ruchu postępowego. Równia, układy ciał.	W1, U1, K1
6.	Blok 6: Pęd. Zasada zachowania pędu. Praca. Moc	W1, U1, K1
7.	Blok 7: Zasada zachowania energii mechanicznej.	W1, U1, K1
8.	Blok 8: Moment bezwładności. Moment siły. Zasada zachowania momentu pędu.	W1, U1, K1

9.	Blok 9: Ruch harmoniczny. Wahadło matematyczne.	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na podstawie kolokwium (po uzyskaniu wyniku przynajmniej 50%) oraz aktywności na zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza i umiejętność wykonywania działań na poziomie ponadgimnazjalnym z zakresu matematyki oraz znajomość podstawowych praw fizycznych. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Podstawy fizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.180.5cb879bf05a5a.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki fizyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0312Politologia i wiedza o społeczeństwie</p>
--	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami fizyki, szczególnie z zakresu: mechaniki klasycznej, termodynamiki i mechaniki statystycznej, elektromagnetyzmu oraz fizyki fazy skondensowanej, jak również podstaw fizyki kwantowej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna podstawowy aparat matematyczny do opisu zjawisk fizycznych.	BIN_K1_W06	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne

W2	podstawowe prawa fizyki w zakresie mechaniki klasycznej, termodynamiki oraz elektromagnetyzmu.	BIN_K1_W11, BIN_K1_W13	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
W3	podstawowe pojęcia fizyki kwantowej	BIN_K1_W13	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
W4	przebieg elementarnych zjawisk fizycznych, zna wielkości fizyczne konieczne do ich opisu.	BIN_K1_W11	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dokonać analizy, rozwiązać rachunkowo (lub numerycznie) zadania dotyczące szerokich podstaw fizyki.	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	zaliczenie pisemne
U2	stosować wiedzę z dziedziny fizyki w zagadnieniach i metodach eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach z zakresu nauk o życiu.	BIN_K1_U02, BIN_K1_U07	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy zarówno samodzielnej, jak i zespołowej.	BIN_K1_K02, BIN_K1_K03, BIN_K1_K08	egzamin pisemny
K2	systematycznego poszerzania i aktualizowania swojej wiedzy.	BIN_K1_K01, BIN_K1_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
konsultacje	10	
rozwiązywanie zadań	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe zjawiska i procesy fizyczne, wielkości fizyczne (skalary, wektory) jednostki, opis ruchu - kinematyka punktu materialnego	W1, W2, W4, U1, U2, K2
2.	Dynamika punktu materialnego. Zasady dynamiki Newtona. Pęd zasada zachowania pędu. Praca, energia, prawo zachowania energii. Siły zachowawcze i niezachowawcze.	W1, W2, W4, U1, U2, K1, K2
3.	Ruch obrotowy. Kinematyka i dynamika bryły sztywnej. Moment siły. Prawo zachowania momentu pędu.	W1, W2, W4, U1, U2, K1, K2
4.	Ruch harmoniczny, drgania, rezonans	W1, W2, W4, U1, U2, K1, K2
5.	Fale. Akustyka, wrażenia słuchowe, zjawisko Dopplera	W1, W2, W4, U1, U2, K1, K2
6.	Rodzaje sił w przyrodzie: oddziaływania. prawo powszechnego ciężenia, prawo Coulomba	W1, W2, W4, U1, U2, K1, K2
7.	Elementy elektrostatyki, prąd elektryczny Magnetyzm, elektryczne i magnetyczne własności materii	W1, W2, W4, U1, U2, K1, K2
8.	Indukcja elektromagnetyczna, prawa Maxwell'a. Fale elektromagnetyczne.	W1, W2, W4, U1, U2, K1, K2
9.	Termodynamika: równowaga, ciepło, temperatura	W1, W2, W4, U1, U2, K1, K2
10.	Zasady termodynamiki	W1, W2, W4, U1, U2, K1, K2
11.	Budowa materii, modele atomu - liniowy charakter widm emisyjnych	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2
12.	Dualizm korpuskularno-falowy, podstawy mechaniki kwantowej	W1, W3, U1, U2, K1, K2
13.	Zarys teorii kwantów - formalizm matematyczny, równania własne, zasada nieoznaczoności	W1, W3, W4, U1, U2, K1, K2
14.	Rodzaje widm energetycznych, procesy emisji i absorpcji fotonów, podstawy działania lasera	W1, W3, W4, U1, U2, K1, K2
15.	Gaz elektronowy, zakaz Pauliego, przewodniki, półprzewodniki, izolatory	W1, W3, W4, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zaliczenie ćwiczeń, pozytywny wynik egzaminu pisemnego
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	pozytywny wynik kolokwiów

Wymagania wstępne i dodatkowe

Opanowanie podstaw algebry i analizy matematycznej w zakresie wykładów i ćwiczeń z poprzednich semestrów



Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.180.5cb0972e574fc.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0542Statystyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kształcenia jest uzyskanie opisanych w następnych punktach efektów kształcenia studentów
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna podstawowe pojęcia i zasady rachunku prawdopodobieństwa oraz pojęcia stosowane w analizach statystycznych, takie jak: rozkład zmiennej losowej, miary tendencji centralnej i rozproszenia, koncepcja oszacowania wartości w populacji generalnej na podstawie próby statystycznej, błąd standardowy i przedział ufności, koncepcje związane z testami statystycznymi (wnioskowaniem statystycznym). Rozumie na podstawowym poziomie teoretyczne podstawy metody najmniejszych kwadratów, analizy regresji i analizy wariancji.	BIN_K1_W05, BIN_K1_W06	egzamin pisemny, raport, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi wybrać właściwą metodę analiz statystycznych do analizowania układów eksperymentalnych i quasi-eksperymentalnych. Potrafi wykorzystać programy Excel i wybrany specjalistyczny pakiet programów statystycznych do tworzenia i przetwarzania prostych baz danych oraz wykonywania najczęściej wykorzystywanych analiz statystycznych (statystyki opisowe; test t dla różnicy średnich; analiza korelacji i regresji; analiza wariancji jedno i wieloczynnikowa; test chi kwadrat stosowany do analizy frekwencji i badania zgodności rozkładów). Potrafi przedstawić wyniki analiz w raporcie pisemnym wykorzystując odpowiednią ich ilustrację (tabele, wykresy) oraz wyciągnąć wnioski w oparciu o uzyskane wyniki.	BIN_K1_U02, BIN_K1_U04, BIN_K1_U05	egzamin pisemny, raport, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest gotów do współpracy z innymi studentami przy analizie danych i opracowaniu raportów; Akceptuje konieczność rygorystycznego przestrzegania wymogów metodologicznych w analizie wyników badań empirycznych oraz ostrożności w wyciąganiu wniosków opartych o wyniki analiz.	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02, BIN_K1_K03, BIN_K1_K05, BIN_K1_K06, BIN_K1_K07, BIN_K1_K08	egzamin pisemny, raport, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
wykład	30	
przygotowanie do ćwiczeń	40	
przygotowanie raportu	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
uczestnictwo w egzaminie	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 133	ECTS 5.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Zakres treści wykładów konwersatoryjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa, rozkład zmiennej losowej; - Podstawowe pojęcia metod statystycznych: skale pomiarowe, rozkład zmiennej, populacja generalna i próba, definicje miar tendencji centralnej i rozproszenia obserwacji, wartość parametryczna i oszacowanie, błąd standardowy, przedział ufności, test statystyczny, błąd I i II rodzaju, rozkład t i F; - Podstawowe testy statystyczne: analiza frekwencji i badanie zgodności rozkładów (test chi kwadrat), test t dla różnicy między wartościami średnimi i jego nieparametryczne alternatywy, prosta analiza wariancji (ANOVA), testy wielokrotne dla hipotez a priori (zaplanowane) i a posteriori (post hoc), analiza prostej korelacji i regresji liniowej, regresja I i II rodzaju, oszacowanie metodą najmniejszych kwadratów; - Zaawansowane metody analityczne: wprowadzenie do idei Ogólnego Modelu Liniowego, regresja wielokrotna (wieloraka), model I i II ANOVA (czynniki ustalone i losowe), ANOVA dwuczynnikowa i hierarchiczna, analiza kowariancji (ANCOVA). 	W1, U1
2.	<p>Zakres ćwiczeń praktycznych:</p> <p>Praktyczne wykonywanie analiz statystycznych (w zakresie takim jak wskazane w tematyce wykładów) przy pomocy funkcji programu R</p>	U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport, zaliczenie	<ul style="list-style-type: none"> • Krótkie testy, sprawdzające zarówno przygotowanie do danych zajęć jak i wiedzę nabytą. • Raporty z ćwiczeń sprawdzające umiejętność przedstawienia wyników analiz statystycznych w postaci raportów pisemnych oraz umiejętność współpracy przy wykonywaniu analiz i tworzeniu raportów (bez oceny; wymagane jest doprowadzenie raportu do stanu zadowolającego). • Warunkiem zaliczenia zajęć i dopuszczenia do egzaminu w pierwszym terminie jest uzyskanie $\geq 50\%$ punktów z testów oraz zaliczenie raportów. • Dla osób które nie uzyskały $\geq 50\%$ punktów z testów częściowych przeprowadzany jest zbiorczy test końcowy z całego materiału. Do zaliczenia ćwiczeń i dopuszczenia do egzaminu w drugim terminie wymagane jest uzyskanie $\geq 50\%$ punktów z testu zbiorczego.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, zaliczenie	<ul style="list-style-type: none"> • Krótkie testy, sprawdzające przygotowanie do danych zajęć (do zaliczenia wykładów wymagane jest uzyskanie $\geq 50\%$ punktów). • Egzamin końcowy: pytania teoretyczne oraz praktyczne wykonanie kompletnych analiz statystycznych dla przykładowego zestawu danych (obliczanie statystyk opisowych i ich prezentacja, zdefiniowanie poprawnego modelu statystycznego dla stawianych hipotez, wykonanie i przedstawienie wyników testów statystycznych, przedstawienie wniosków). • Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie $\geq 40\%$ punktów zarówno z części teoretycznej jak i praktycznej, a w sumie $\geq 50\%$. • Końcowa ocena z kursu obliczana jest w oparciu o wartość średnią z punktów uzyskanych z testów na wykładach (waga 20%), ćwiczeniach (waga 30%) i egzaminu (waga 50%).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość matematyki i umiejętność posługiwania się komputerem w zakresie takim jak w efektach kształcenia kursów w pierwszych trzech semestrach na kierunku bioinformatyka.

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa

Wstęp do filozofii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.180.5cb879bf1f496.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Filozofia</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0223Filozofia i etyka</p>
--	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 15, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią i koncepcjami filozoficznymi.
C2	Zapoznanie studentów z podstawami logiki, błędami poznawczymi oraz błędami w argumentacji.
C3	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw metody naukowej, filozofii języka i filozofii umysłu.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	rolę filozofii w poznawaniu, opisywaniu i percepcji rzeczywistości, zna metodę naukową, zagadnienie prawdy, argumentacji i błędów poznawczych, zna podstawowe zagadnienia z dziedziny filozofii języka i umysłu.	BIN_K1_W12	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w grupie, pełniąc w niej różne role.	BIN_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	zrozumiałego i zwięzłego prezentowania wskazanych do opracowania zagadnień oraz rozwiązań problemów.	BIN_K1_K03	zaliczenie na ocenę
K3	optymalnej organizacji czasu pracy, a w szczególności przestrzegania ustalonych terminów wykonania zdefiniowanych zadań.	BIN_K1_K08	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	15	
wykład	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
rozwiązywanie zadań problemowych	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy metodologii nauk przyrodniczych (metoda naukowa, paradygmat, p-fishing, data mining).	W1, K1, K2, K3
2.	Wprowadzenie do logiki, sylogistyka, klasyczny rachunek zdań, zagadnienie prawdy, argumentacja i błędy poznawcze.	W1, K1, K2, K3
3.	Wprowadzenie do ontologii: zagadnienie idei i istnienia, matematyczność świata, ontologia liczby.	W1, K1, K2, K3
4.	Wprowadzenie do filozofii języka i filozofii umysłu.	W1, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Wykonanie zadań wskazanych przez prowadzącego. Zadania mają zróżnicowaną formę np.: rozwiązywanie zadań i przykładów, analiza, debata i dyskusja, rozprawka, test. Udział w seminariach jest obowiązkowy i podlega ocenie za aktywność w trakcie zajęć (promowany jest udział w dyskusji, prezentacja, logiczna argumentacja).
wykład	zaliczenie na ocenę	Napisanie testu sprawdzającego wiedzę i umiejętności rozwiązywania problemów. Końcowa ocena z przedmiotu to arytmetyczna średnia ocen z testu, wszystkich zadań i opracowań oraz ocen z aktywności.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa na ćwiczeniach.

Analiza danych w badaniach układów biologicznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.180.1558083557.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 40, wykład: 20</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Zajęcia teoretyczne (konwersatoria) - (1) znajomość podstaw teoretycznych stosowanych metod biofizycznych, biochemicznych i mikroskopowych oraz sposobów analizy danych uzyskiwanych podczas wykonywania ćwiczeń, (2) umiejętność precyzowania problemów badawczych i dobór właściwych metod ich rozwiązywania Zajęcia praktyczne - (1) nauczenie kompleksowego rozwiązywania problemów badawczych przy zastosowaniu nowo poznanych metod biofizycznych, biochemicznych i mikroskopowych (2) krytycznego podejścia do procesu zbierania i analizy danych oraz syntetycznego myślenia w formułowaniu wniosków, (3) właściwego rozpoznawania i definiowania przyczyn problemów i błędów w procesie zbierania i analizy danych, (4) twórczego poszukiwania rozwiązań napotkanych problemów i stosowania różnych dostępnych narzędzi (np. arkuszy kalkulacyjnych, programów graficznych, baz danych) do analizy i opisu badanych zjawisk, (5) praktycznego wykorzystania zebranych danych</p>
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	proces badania złożonych układów biologicznych przy zastosowaniu metod biofizycznych, biochemicznych i mikroskopowych; zna i rozumie podstawy teoretyczne stosowanych metod badawczych	BIN_K1_W04	zaliczenie na ocenę
W2	złożone procesy biochemiczne na poziomie komórki w sposób umożliwiający ilościowe i jakościowe charakteryzowanie zjawisk biologicznych na poziomie molekularnym	BIN_K1_W03	raport, wyniki badań
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wybrać właściwe metody biofizyczne, biochemiczne i mikroskopowe do badania materiału biologicznego przy wykorzystaniu odpowiedniej aparatury badawczej	BIN_K1_U04	zaliczenie
U2	przeprowadzić analizę danych uzyskanych podczas badań złożonych układów biologicznych lub modelowych oraz przygotować prezentację uzyskanych wyników; umie samodzielnie przeszukiwać bazy danych oraz korzystać z dostępnej literatury naukowej w celu krytycznej oceny wyników własnych eksperymentów	BIN_K1_U05, BIN_K1_U14	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	optymalnego zarządzania czasem swojej pracy, przestrzegania ustalonych terminów wykonania określonych zadań	BIN_K1_K08	raport, wyniki badań
K2	inspirowania innych wiedzą z dziedziny nauk biologicznych, poszerzania swojej wiedzy na temat najnowszych osiągnięć w tej dziedzinie	BIN_K1_K01, BIN_K1_K04, BIN_K1_K07	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	40	
wykład	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	12	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	4	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	4	
rozwiązywanie zadań problemowych	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 105	ECTS 4.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zastosowanie technik fluorescencyjnych do badania reakcji świetlnych fotosyntezy oraz monitorowania płynności błon biologicznych. Zastosowanie HPLC do analizy mechanizmów reakcji peroksydacji lipidów oraz do analizy barwników roślinnych	W1, W2, U1, K2
2.	Analiza dostarczonych danych - rekonstrukcja obrazu topograficznego komórki, trójwymiarowego rozkładu tlenu w badanej tkance, Analiza danych filogenetycznych.	W1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład konwersatoryjny, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań	Obecność i aktywny udział w zajęciach, przygotowanie raportu
wykład	zaliczenie	Aktywny udział w zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach obowiązkowa. Jednak dopuszczalna jest nieobecność z przyczyn obiektywnych (choroba) na jednym konwersatorium i na jednym ćwiczeniu. Znajomość podstaw analizy błędów pomiarowych oraz podstaw chemii fizycznej.

Biomechanika komórki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.180.5cac67beaa9f9.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 15, wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami biomechaniki komórki
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna na poziomie podstawowym i zaawansowanym współczesne techniki mikroskopowe w zastosowaniu do badań układów biologicznych.	BIN_K1_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

W2	ma wiedzę w zakresie wybranych aktualnych problemów i odkryć w biotechnologii i w naukach pokrewnych.	BIN_K1_W03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	rozumie mechanizmy zależności pomiędzy strukturą białeczek a ich funkcją.	BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność i doświadczenie w posługiwaniu się typowym sprzętem laboratoryjnym, zaawansowaną aparaturą pracowni mikroskopii oraz specjalistyczną aparaturą do biofizycznych badań w obszarze biologii strukturalnej i biomedycyny.	BIN_K1_U04	raport
U2	stosuje zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie szeroko pojętej biologii komórki.	BIN_K1_U09	raport
U3	potrafi obsługiwać specjalistyczną aparaturę naukową pod opieką doświadczonego pracownika naukowego, w pracy tej stosuje się do szczegółowych wytycznych zawartych w instrukcjach obsługi oraz dba o stan powierzonego urządzenia.	BIN_K1_U07	raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ma obiektywny stosunek do swoich wyników, potrafi je skrytykować, potraktować na równi z wynikami cudzymi.	BIN_K1_K01	raport
K2	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i potrzebę systematycznego zapoznawania się z postępem wiedzy i odkryciami naukowymi z dziedziny nauk przyrodniczych, a w szczególności biotechnologii i nauk pokrewnych.	BIN_K1_K03	raport
K3	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	BIN_K1_K02	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	15	
wykład	15	
przygotowanie raportu	5	
przygotowanie do egzaminu	10	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Omówienie głównych składników komórkowych wpływających na właściwości mechaniczne komórek.	W3
2.	Metody pomiarowe wykorzystywane w biomechanice komórki - szczypce optyczne, mikropipetowanie, cząstki magnetyczne, twardościomierz, rozciąganie na sprężystych membranach, mikroskopia ze skanującą sondą.	W1
3.	Znaczenie właściwości mechanicznych w różnych procesach prawidłowych i patologicznych	W2
4.	Badanie właściwości mechanicznych komórek metodą mikroskopii sił atomowych.	U1, U2, U3
5.	Analiza danych pomiarowych.	K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, raport	Opracowanie danych pomiarowych
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Powyżej 50%



Cell Biomechanics

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.180.5cb093e727ec8.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0510Nauki biologiczne i powiązane nieokreślone dalej
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 15, seminarium: 6, wykład: 14	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się z podstawami biomechaniki komórki
C2	Zapoznanie się z technikami wykorzystywanymi w biomechanice komórki

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna na poziomie podstawowym i zaawansowanym współczesne techniki mikroskopowe w zastosowaniu do badań układów biologicznych.	BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność i doświadczenie w posługiwaniu się typowym sprzętem laboratoryjnym, zaawansowaną aparaturą pracowni mikroskopii oraz specjalistyczną aparaturą do biofizycznych badań w obszarze biologii strukturalnej i biomedycyny.	BIN_K1_U09	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i potrzebę systematycznego zapoznawania się z postępem wiedzy i odkryciami naukowymi z dziedziny nauk przyrodniczych, a w szczególności biotechnologii i nauk pokrewnych.	BIN_K1_K01	raport, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	15	
seminarium	6	
wykład	14	
analiza i przygotowanie danych	5	
przygotowanie do egzaminu	15	
wykonanie ćwiczeń	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
przygotowanie raportu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 35	ECTS 1.2

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Biomechanika komórek prawidłowych i zmienionych chorobowo - omówienie głównych składników komórkowych wpływających na właściwości mechaniczne komórek. Omówienie metod pomiarowych wykorzystywanych w biomechanice komórki - szczytce optyczne, mikropipetowanie, cząstki magnetyczne, twardościomierz, rozciąganie na sprężystych membranach, mikroskopia ze skanującą sondą.	W1
2.	Pomiar właściwości mechanicznych komórek prawidłowych i zmienionych chorobowo metodą mikroskopii sił atomowych.	U1
3.	Analiza otrzymanych danych.	K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport	Napisanie sprawozdania
seminarium	prezentacja	Wygłoszenie prezentacji
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Zaliczenie testu

Komputerowe modelowanie procesów biologicznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.180.5cb58901371ce.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 36, wykład: 9</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych praw fizykochemicznych dotyczących funkcjonowania komórek (dyfuzja, transport przez błony, kinetyka reakcji enzymatycznych)
C2	Ukazanie możliwości zastosowania programu komputerowego typu arkusz kalkulacyjny (np. Microsoft Excel) do symulacji zjawisk zachodzących w komórkach

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	molekularne aspekty podstawowych procesów biologicznych zachodzących w komórce żywego organizmu (w szczególności: metabolizmu, kinetyki enzymatycznej, przemiany energii)	BIN_K1_W03, BIN_K1_W04, BIN_K1_W08	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	skorzystać z algorytmów zapisanych w programie typu arkusz kalkulacyjny do rozwiązania prostych zagadnień związanych z kinetyką dyfuzji, transportem aktywnym, kinetyka enzymatyczną, farmakokinetyką.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U04, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	forma prowadzenia zajęć sprzyja zarówno pracy indywidualnej, jak i współdziałania z grupą przy rozwiązywaniu zagadnień związanych z kursem	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02, BIN_K1_K03, BIN_K1_K05	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
K2	Zajęcia ćwiczeniowe prowadzone są w sali komputerowej, student uczy się dbać o sprzęt.	BIN_K1_K03, BIN_K1_K05	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	36	
wykład	9	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Równowagi w układach fizykochemicznych; błona lipidowa jako bariera	W1, U1, K1, K2
2.	Kinetyka reakcji chemicznych - podstawowe pojęcia: rzędowość reakcji, energia aktywacji, wpływ temperatury na tempo reakcji (prawo Arrheniusa)	W1, U1, K1, K2
3.	Kinetyka enzymatyczna - równania, inhibitory, mechanizmy działania aktywatorów i inhibitorów odzwierciedlane w równaniach kinetycznych	W1, U1, K1, K2
4.	Zagadnienia związane z transportem cząsteczek do przedziałów oddzielonych błoną: transport bierny, transport wspomagany i transport aktywny	W1, U1, K1, K2
5.	Zagadnienia farmakokinetyki - symulacja, współczesne metody analizy dawkowania leków	W1, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zdobycie odpowiedniej liczby punktów na podstawie sprawdzianów przeprowadzanych podczas zajęć, oraz prezentacji
wykład	zaliczenie	Zaliczenie na podstawie obecności na wykładach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak, obecność na ćwiczeniach - obowiązkowa

Metody programowania

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.180.5cb87a83676da.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
---	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	algorytmy i struktury danych będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusa	BIN_K1_W05, BIN_K1_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	umie stosować i implementować algorytmy i struktury danych będące przedmiotem wykładu, wymienione w polu Treść sylabusa	BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	45	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	45	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Złożoność obliczeniowa algorytmów; 2. Abstrakcyjne struktury danych i ich realizacje; 4. Struktury drzewiaste; 5. Grafy, ich reprezentacje i podstawowe algorytmy; 6. Rekurencja; 7. Metody typu dziel i zwyciężaj; 8. Kopce binarne; 9. Programowania dynamiczne; 10. Programowania zachłanne;	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	pozytywna ocena z ćwiczeń i sprawdzianu zaliczeniowego
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	rozwiązywanie i implementacja zadań domowych oraz aktywność na zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs związany z programowaniem



Neurochemia
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.180.5cb09217e6c7f.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs ma na celu zapoznanie studenta z zagadnieniami z zakresu neurochemii i psychiatrii biologicznej. Ponadto, studenci mogą się zapoznać z metodami badawczymi stosowanymi w tej dziedzinie a na ćwiczeniach laboratoryjnych - samodzielnie zastosować niektóre z tych metod.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna podstawy anatomii ośrodkowego układu nerwowego oraz patofizjologii procesów biochemicznych zachodzących w mózgu oraz metodologię stosowaną w badaniach z zakresu neurochemii	BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się prawidłową terminologią naukowo-techniczną w zakresie przedmiotu; potrafi wykonywać polecone zadania laboratoryjne, w grupie z zakresu przedmiotu oraz analizować wyniki badań uzyskanych na zajęciach laboratoryjnych i ocenić ich wiarygodność i użyteczność diagnostyczną	BIN_K1_U04, BIN_K1_U09, BIN_K1_U11	raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wobec ciągłego aktualizowania się wiedzy w zakresie przedmiotu rozumie potrzebę ciągłego uczenia się	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02, BIN_K1_K03, BIN_K1_K05, BIN_K1_K06, BIN_K1_K07, BIN_K1_K08	raport, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
wykład	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
przygotowanie raportu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Wykład zawiera podstawowe treści z zakresu neurochemii (m.in. zarys anatomii mózgu, budowa neuronu, formacja mieliny, bariera krew-mózg, potencjał błonowy, powstawanie i propagacja potencjału czynnościowego, transdukcja sygnału przez błonę neuronalną, rola fosforylacji w regulacji funkcjonowania neuronu, gospodarka energetyczna w mózgu, biochemiczne podstawy ważniejszych schorzeń neuropsychiatrycznych, neurochemia procesów uczenia się i pamięci.</p> <p>Zajęcia laboratoryjne pozwolą na zapoznanie się z podstawowymi technikami stosowanymi w biochemicznych badaniach mózgu; Treści programowe: 1) Zarys anatomii mózgu, budowa neuronu, formacja mieliny, bariera krew-mózg; 2) Potencjał błonowy, powstawanie i propagacja potencjału czynnościowego, kanały jonowe zależne od napięcia; 3) Budowa synapsy chemicznej, klasyfikacja receptorów (związane z białkami G, kanały jonowe zależne od ligandu, receptory z aktywnością enzymatyczną), techniki ilościowej analizy receptorów, allosteryczna modyfikacja kanałów jonowych zależnych od ligandu; 4) Transdukcja sygnału przez błonę neuronalną, rola fosforylacji w regulacji funkcjonowania neuronu; 5) Klasyfikacja neurotransmiterów i neuromodulatorów (aminokwasy, acetylocholina, serotonina, katecholaminy, peptydy opioidowe, inne neuropeptydy, czynniki troficzne, tlenek azotu, puryny, endokannabinoidy), szlaki neuronalne; 6) Gospodarka energetyczna w mózgu; 7) Biochemiczne podstawy ważniejszych schorzeń neuropsychiatrycznych (choroba Parkinsona, Alzheimer, płasawica Huntingtona, stwardnienie rozsiane, epilepsja; uzależnienia lekowe, schizofrenia, depresja); 8) Neurochemia procesów uczenia się i pamięci</p> <p>Zajęcia laboratoryjne: 1) Barwienie histologiczne skrawków mózgu; 2) Wiązanie radioligandów do wybranych receptorów w tkance nerwowej: analiza saturacyjna i kompetycyjna; 3) Autoradiografia receptorów; hybrydyzacja in situ, analiza obrazów; 4) Badania dimeryzacji receptorów sprzęgniętych z białkami fluorescencyjnymi w komórkach modelowych HEK 293. 5) Otrzymywanie synaptosomów i analiza składu białkowego otrzymanych frakcji metodami proteomicznymi.</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport, prezentacja	obecność na ćwiczeniach, wygłoszenie prezentacji ocenionej pozytywnie, oddanie sprawozdań w terminie i uzyskanie pozytywnej oceny, uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
wykład	zaliczenie na ocenę	uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium z materiału obejmującego wykłady; ocena końcowa z kursu: średnia arytmetyczna z oceny zaliczenia ćwiczeń i kolokwium zaliczającego wykłady

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biochemia

Neurochemia - wykład
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.180.1587729763.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs ma na celu zapoznanie studenta z zagadnieniami z zakresu neurochemii i psychiatrii biologicznej. Ponadto, studenci mogą się zapoznać z metodami badawczymi stosowanymi w tej dziedzinie a na ćwiczeniach laboratoryjnych - samodzielnie zastosować niektóre z tych metod
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna podstawy anatomii ośrodkowego układu nerwowego oraz patofizjologii procesów biochemicznych zachodzących w mózgu oraz metodologię stosowaną w badaniach z zakresu neurochemii	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	umie posługiwać się prawidłową terminologią naukowo-techniczną w zakresie przedmiotu; w grupie z zakresu przedmiotu oraz analizować wyniki badań uzyskanych na zajęciach laboratoryjnych i ocenić ich wiarygodność i użyteczność diagnostyczną	BIN_K1_U08, BIN_K1_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wobec ciągłego aktualizowania się wiedzy w zakresie przedmiotu rozumie potrzebę ciągłego uczenia się	BIN_K1_K01, BIN_K1_K04, BIN_K1_K06, BIN_K1_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Wykład zawiera podstawowe treści z zakresu neurochemii (m.in. zarys anatomii mózgu, budowa neuronu, formacja mieliny, bariera krew-mózg, potencjał błonowy, powstawanie i propagacja potencjału czynnościowego, transdukcja sygnału przez błonę neuronalną, rola fosforylacji w regulacji funkcjonowania neuronu, gospodarka energetyczna w mózgu, biochemiczne podstawy ważniejszych schorzeń neuropsychiatrycznych, neurochemia procesów uczenia się i pamięci. Zajęcia laboratoryjne pozwolą na zapoznanie się z podstawowymi technikami stosowanymi w biochemicznych badaniach mózgu; Treści programowe: 1) Zarys anatomii mózgu, budowa neuronu, formacja mieliny, bariera krew-mózg; 2) Potencjał błonowy, powstawanie i propagacja potencjału czynnościowego, kanały jonowe zależne od napięcia; 3) Budowa synapsy chemicznej, klasyfikacja receptorów (związane z białkami G, kanały jonowe zależne od ligandu, receptory z aktywnością enzymatyczną), techniki ilościowej analizy receptorów, allosteryczna modyfikacja kanałów jonowych zależnych od ligandu; 4) Transdukcja sygnału przez błonę neuronalną, rola fosforylacji w regulacji funkcjonowania neuronu; 5) Klasyfikacja neurotransmiterów i neuromodulatorów (aminokwasy, acetylocholina, serotonina, katecholaminy, peptydy opioidowe, inne neuropeptydy, czynniki troficzne, tlenek azotu, puryny, endokannabinoidy), szlaki neuronalne; 6) Gospodarka energetyczna w mózgu; 7) Biochemiczne podstawy ważniejszych schorzeń neuropsychiatrycznych (choroba Parkinsona, Alzheimer, choroba Huntingtona, stwardnienie rozsiane, epilepsja; uzależnienia lekowe, schizofrenia, depresja); 8) Neurochemia procesów uczenia się i pamięci</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego obejmującego materiał z wykładów

Podstawy mikrobiologii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.180.621a09124b7a7.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest poszerzenie i pogłębienie wiedzy z mikrobiologii ogólnej i medycznej uwzględniającej kolonizację środowiska człowieka przez różne formy fizjologiczne i morfologiczne drobnoustrojów i mikrocząstek w warunkach prawidłowych i patologicznych z uwzględnieniem profilaktyki i terapii.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student, który zaliczył przedmiot: Posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną w zakresie mikrobiologii. Zna pojęcie „drobnoustroje” i ma świadomość ich obecności w biocenozach różnych ekosystemów. Ma świadomość ich roli w biosferze i znaczenia diagnostyki mikrobiologicznej.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W02, BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne
W2	Wie jakie metody stosuje się w izolacji, badaniach i analizach bioinformatycznych. Zna mikrobiologiczne zjawiska na poziomie ekologicznym, genetycznym i fenotypowym w ekosystemach i patologii w chorobach zakaźnych - biomarkery ważne w diagnostyce i taksonomii.	BIN_K1_W02, BIN_K1_W05	zaliczenie pisemne
W3	Student, który zaliczył przedmiot. Posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie mikrobiologii komórki i wirusologii, analizy sekwencjonowania genomów, analizy chromosomów i operowania w informatycznych bazach danych i środowiska życia człowieka.	BIN_K1_W09, BIN_K1_W10	zaliczenie pisemne
W4	Student posiada wiedzę nt. zastosowania narzędzi bioinformatycznych w mikrobiologii, struktury rekordów w bazach danych i poszukiwania sekwencji DNA w bazach danych.	BIN_K1_W07, BIN_K1_W09	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student po zaliczeniu kursu: Potrafi wykorzystywać współczesne narzędzia badawcze i odpowiednią literaturę naukową w języku polskim i angielskim z zakresu: mikrobiologii ogólnej i molekularnej - genetyki mikroorganizmów i wirusów.	BIN_K1_U04, BIN_K1_U09	zaliczenie pisemne
U2	Student po zaliczeniu kursu: Potrafi korzystać z zasobów informacji o genach w bazach, poszukiwać baz danych sekwencji i wprowadzać dane do zbiorów bioinformatycznych.	BIN_K1_U02, BIN_K1_U11	zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student: Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji w interdyscyplinarnej dziedzinie - mikrobiologia / bioinformatyka oraz aktualizowania wiedzy kierunkowej.	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02, BIN_K1_K04, BIN_K1_K05, BIN_K1_K07	zaliczenie pisemne
K2	Student: Świadomie ponosi odpowiedzialność za wprowadzanie nowych informacji do baz danych.	BIN_K1_K06	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	45
przygotowanie do egzaminu	25
przygotowanie do zajęć	10
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	<p>Podczas zajęć omawiane będą następujące tematy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Środowisko człowieka środowiskiem drobnoustrojów, charakterystyka drobnoustrojów pro- i eukariotycznych i mikrostruktur – wirusów, wirusoidów, i in. 2. Zastosowanie bioinformatyki we współczesnej mikrobiologii i wirusologii. 3. Przegląd różnych form morfologicznych i fizjologicznych, profili fenotypowych i genetycznych drobnoustrojów. 4. Przegląd różnych mikrostruktur: wirusów, wirusoidów, wiroidów, bakteriofagów i innych; markery taksonomiczne dla celów bioinformatycznych. 5. Podstawy systematyki i taksonomii; kryteria i markery fenotypowe i genetyczne stosowane w diagnostyce i bioinformatyce. 6. Biocenoza fizjologiczna człowieka: geneza, budowa, lokalizacja w warunkach fizjologicznych i patologicznych. 7. Metody badawcze stosowane w mikrobiologii: diagnostyce środowiskowej i klinicznej, klasyczne i zaawansowane molekularne. Biblioteki drobnoustrojów. 8. Zadania bioinformatyki w planowaniu regulacji mikrobioty człowieka. Fizjologiczna i patologiczna mikroflora człowieka – przegląd różnych układów – nisz ekologicznych drobnoustrojów. 9. Fizjologiczna i patologiczna mikroflora c.d. Uzupełnianie zaburzonej biocenozy – probiotyka i prebiotyka; zadania rola bioinformatyki. 10. Mechanizmy zakażeń bakteryjnych i wirusowych. Systemy chemoterapii- i antybiotykoaterapii i fagoterapii. Banki fagów – rola bioinformatyki. 11. Zmienność genetyczna drobnoustrojów – mechanizmy molekularne: horizontalny transfer genów, jego mechanizmy i konsekwencje. 12. Mechanizmy molekularne regulacji genetycznej i biochemicznej u bakterii. 13. Znaczenie bioinformatyki w ekologii i epidemiologii chorób zakaźnych. 14. Czynniki społeczne, ekonomiczne i genetycznych a biocenoza człowieka. 15. Współzależności między drobnoustrojami a makroorganizmami w różnych niszach ekologicznych w warunkach prawidłowych i patologicznych. 16. Różne typy zakażeń i zarażeń: egzogenne i endogenne, komunalne, szpitalne i weterynaryjne -szlaki epidemiologiczne. 17. Profilaktyka i terapia zakażeń i zarażeń. 18. Terapia zakażeń i zarażeń - chemioterapia, antybiotyki, sulfonamidy i in., fagoterapia. 19. Statyka i dynamika, mikrobiologia systemowa: bazy danych w mikrobiologii. Przepływ informacji w bioinformatyce. 20. Prążkowanie chromosomów, mapy bazujące na sekwencjach DNA. Mapy restrykcyjne. 21. Techniki oparte na PCR. Identyfikacja przez amplifikację regionów miejsc analizy polimorfizmu. Programy do analizy danych. 22. Projekty sekwencjonowania genomu prokariotów. 23. Największe problemy w mikrobiologii XXI wieku: epidemie i pandemie, globalna lekooporność – mechanizmy molekularne, wyłanianie się nowych drobnoustrojów. Rola bioinformatyki. 	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2
----	--	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Zaliczenie pisemne z materiału omawianego na wykładach i piśmiennictwa; zadania problemowe, otwarte pytania. Aby uzyskać pozytywną ocenę z zaliczenia pisemnego student musi uzyskać ponad 50% punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów:
z podstaw biologii conajmniej 3 ECTS,
bioinformatyki conajmniej 3ECTS,
biochemii conajmniej 7 ECTS.

Praktyki zawodowe (3 tyg)
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.180.5cb879bf38a13.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0588Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę</p>
--	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć praktyki: 90</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Praktyki zawodowe mają na celu konfrontacją studentów ze środowiskiem pozaakademickim oraz umożliwiają zebranie pierwszych doświadczeń na rynku pracy.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe pojęcia dotyczące teoretycznych i praktycznych podstaw informatyki, a także znaczenie wybranych działów bioinformatyki i biologii systemów we współcześnie prowadzonych badaniach naukowych w dziedzinie nauk biomedycznych; poprawnie posługuje się specjalistyczną terminologią stosowaną w tych dziedzinach nauki.	BIN_K1_W05, BIN_K1_W10	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	obsługiwać programy komputerowe do pracy biurowej, numerycznej analizy danych, grafiki rastrowej i wektorowej, oraz posługiwać się podstawowymi narzędziami wspomagającymi pracę programisty i informatyka. Potrafi także stosować poprawną nomenklaturę bioinformatyczną.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U05, BIN_K1_U08	raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w grupie, pełniąc w niej różne role; przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wykazywania odpowiedzialności za zgodne z przeznaczeniem wykorzystanie powierzonego sprzętu. Student jest gotów do respektowania powszechnie przyjętych norm etycznych oraz prawa autorskiego w odniesieniu do opracowań i rozwiązań wykorzystywanych w swojej pracy; do doskonalenia umiejętności analitycznego myślenia przejawiającego się w efektywnym planowaniu swojej pracy i jej optymalnej organizacji, a w szczególności przestrzegania ustalonych terminów wykonania zdefiniowanych zadań.	BIN_K1_K02, BIN_K1_K05, BIN_K1_K06, BIN_K1_K07, BIN_K1_K08	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
praktyki	90	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Praktyki zawodowe są elementem pozwalającym na konfrontację studentów kierunku Bioinformatyka z rynkiem pracy. Podczas praktyk student spotyka się z zagadnieniami związanymi z szeroko pojętą bioinformatyką i analizą danych (najlepiej: biologicznych). Zagadnienia te dotyczyć mogą zarówno badań podstawowych, jak i wdrożeniowo-rozwojowych. Dopuszczalne jest aby praktyki obejmowały głównie doskonalenie kompetencji stricte informatycznych (programowanie, zadania obejmujące zarządzanie, tworzenie i administrowanie bazami danych).	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, burza mózgów, analiza tekstów, metoda projektów, metoda sytuacyjna, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
praktyki	raport	Studenci prowadzą dziennik praktyk i uzupełniają formularz merytorycznego podsumowania praktyk, w sposób nienaruszający poufności wymaganej przez stronę przyjmującą. Dokumenty te stanowią raport będący podstawą zaliczenia przedmiotu (bez oceny).



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Bioetyka dla bioinformatyków

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1100.5cb879c005a02.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Filozofia
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0223Filozofia i etyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z najważniejszymi problemami bioetycznymi wynikającymi z szybkiego rozwoju nauk biomedycznych, między innymi z zakresu badań ludzkiego genomu, sztucznej inteligencji oraz etyki pracy badawczej.
C2	Uświadomienie słuchaczom faktu, że problemy bioetyczne można oceniać z punktu widzenia różnych systemów etycznych i zapoznanie ich z podstawową terminologią etyczną.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	fundamentalne dylematy etyczne związane z rozwojem współczesnej nauki oraz normy i zasady etyczne w nauce.	BIN_K1_W12	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i systematycznej pracy oraz poszerzania swojej wiedzy i umiejętności.	BIN_K1_K01	zaliczenie na ocenę
K2	pracy w grupie, pełniąc w niej różne role.	BIN_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K3	zrozumiałego i zwięzłego prezentowania wskazanych do opracowania zagadnień oraz rozwiązań problemów.	BIN_K1_K03	zaliczenie na ocenę
K4	respektowania powszechnie przyjętych norm etycznych oraz prawa autorskiego w odniesieniu do opracowań i rozwiązań wykorzystywanych w swojej pracy.	BIN_K1_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przygotowanie projektu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Problemy etyczne dotyczące badań ludzkiego genomu, patentowania genów oraz etyki pracy badawczej.	W1, K1, K2, K3, K4
2.	Problemy etyczne dotyczące sztucznej inteligencji, relacji ludzi z robotami (m.in. na przykładzie robotów bojowych), mediów społecznościowych w badaniach, deep learning, analizy tekstu (intencji) oraz komputerów kwantowych.	W1, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, seminarium, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie kursu odbywa się w oparciu o opracowanie i przedstawienie wybranego problemu bioetycznego (praca w grupach) oraz udział w dyskusjach. Zaliczenie otrzymują studenci, którzy przygotowali prezentację, pozytywnie ocenioną przez prowadzącego oraz uczestniczyli w dyskusjach w sposób świadczący o ich dobrym przygotowaniu merytorycznym.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia obliczeniowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1100.1557744713.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami obliczeniowymi chemii
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia, zagadnienie i stosowane przybliżenia z dziedziny chemii obliczeniowej	BIN_K1_W13	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	potrafi dobrać stosowną metodę obliczeniową do badanego zagadnienia / wymaganej dokładności	BIN_K1_U12	zaliczenie na ocenę
U2	przeprowadzić obliczenia kwantowo-chemiczne z wykorzystaniem programu ORCA	BIN_K1_U12	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	omówienia i umotywowania wyboru metody badawczej	BIN_K1_K03	egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
K2	przygotowania i przedstawienia prezentacji naukowej	BIN_K1_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	60	
przygotowanie projektu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Empiryczne pola siłowe i mechanika molekularna	W1, U1, K1
2.	Powierzchnia energii potencjalnej	W1, U1, K1
3.	Przybliżone metody chemii kwantowej (rachunek zaburzeń, metoda wariacyjna)	W1, U1, K1
4.	Metoda Hartree-Focka	W1, U1, K1
5.	Bazy funkcyjne	W1, U1, K1
6.	Metody półempiryczne	W1, U1, K1
7.	Metody post-HF	W1, U1, U2, K1
8.	Metody teorii funkcjonału gęstości	W1, U1, K1, K2
9.	Metody hybrydowe QM/MM	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Jupyter notebooks (python), metoda projektów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zdany egzamin
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczone ćwiczenia

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na wykładach nie jest obowiązkowa; obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa

Genomika funkcjonalna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1100.5cb093dde1bff.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0510Nauki biologiczne i powiązane nieokreślone dalej</p>
--	---

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 15, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładów jest przedstawienie zagadnień dotyczących charakterystyki genomu człowieka, identyfikacji genów warunkujących choroby genetyczne, wykorzystania sekwencji DNA w diagnostyce medycznej oraz na cele medycyny sądowej, a także możliwości uzyskiwania ludzkich białek rekombinantowych w bioreaktorach.
C2	Celem ćwiczeń jest: -uzyskanie wiedzy i umiejętności niezbędnych do wykonania klonowania molekularnego wybranej sekwencji nukleotydowej do plazmidu. - przygotowanie studentów do przeprowadzenia analiz genetycznych polegających na diagnostyce wybranych schorzeń związanych z występowaniem polimorfizmów insercyjno-delecyjnych, polimorfizmów zawierających zmienną liczbę powtórzeń tandemowych, a także polimorfizmów pojedynczego nukleotydu. - poznanie metodyki pozwalającej na wykonanie analizy poziomu ekspresji genów w komórkach eukariotycznych z zastosowaniem techniki qRT-PCR. Przystwojenie zasad projektowania starterów stosowanych w analizach qRT-PCR. - wprowadzenie studentów do analizy danych transkryptomicznych. Włączając analizę jakości surowych wyników sekwencjonowania, mapowanie wyników sekwencjonowania do genomu, analizę różnicowej ekspresji genów oraz analizę funkcjonalną zidentyfikowanych sekwencji.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna organizację genomu człowieka, rozumie na czym polega sprzężenie chorób genetycznych z loci odpowiednich chromosomów; zna typy mutacji i ich potencjalny wpływ na fenotyp. Student zna podstawowe metody dłużeń diagnostyce medycznej.	BIN_K1_W01	zaliczenie pisemne
W2	student ma wiedzę w zakresie metodologii stosowanej identyfikacji/mapowaniu nowych genów, w diagnostyce molekularnej i cytogenetycznej chorób genetycznych; w metodologii stosowanej w badaniu funkcji genów/białek	BIN_K1_W01, BIN_K1_W09, BIN_K1_W10	zaliczenie pisemne
W3	student zna metody uzyskiwania zwierząt genetycznie modyfikowanych oraz wykorzystania tych zwierząt jako bioreaktorów do produkcji białek rekombinowanych wykorzystywanych w medycynie	BIN_K1_W01, BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyszukiwać (także w oparciu o źródła internetowe) informacje teoretyczne i praktyczne dotyczące charakterystyki chorób genetycznych, metod diagnostycznych i ośrodków zajmujących się rutynowym wykonywaniem badań genetycznych	BIN_K1_U04, BIN_K1_U10	zaliczenie pisemne
U2	dobierać odpowiednie metody badawcze do analiz funkcji genów oraz mutacji w tych genach	BIN_K1_U04, BIN_K1_U10	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego pogłębiania i aktualizowania wiedzy na temat nowych chorób genetycznych i infekcyjnych oraz na temat dostępnych metod diagnostycznych i ośrodków zajmujących się rutynowym wykonywaniem badań genetycznych	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02, BIN_K1_K05, BIN_K1_K08	zaliczenie pisemne
K2	student jest świadomy, że analizy genetyczne (badania prenatalne i postnatalne, wykorzystanie ludzkich tkanek do badań) niosą dylematy bioetyczne	BIN_K1_K03, BIN_K1_K06	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	15
wykład	30
przygotowanie raportu	10
przygotowanie do egzaminu	15
przygotowanie do ćwiczeń	5

zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>W ramach wykładu zostanie omówiona struktura genomu człowieka, a w tym genom jądrowy i genom mitochondrialny. Następnie metody stosowane w diagnostyce chorób genetycznych: metody biologii molekularnej metody cytogenetyczne, mapowanie genów, rodzaje map genetycznych i fizycznych, metody stosowane w mapowaniu fizycznym i genetycznym. Scharakteryzowane zostaną mutacje i choroby genetyczne oraz sposoby ich dziedziczenia. Markery genetyczne stosowane w analizie sprzężeń i diagnostyce molekularnej. Charakterystyka sekwencji mikrosatelitarnych, minisatelitarnych, satelitarnych, markery RFLP, STS. Omówione zostanie wykorzystanie DNA w diagnostyce prenatalnej, w diagnostyce chorób człowieka wywołanych infekcją wirusami, bakteriami, grzybami i pierwotniakami; zastosowanie reakcji PCR i LCR (ligase chain reaction) oraz RAPD w charakterystyce szczepów bakterii, wykorzystanie badań DNA w identyfikacji śladów biologicznych i badaniach pokrewieństwa, w chorobach nowotworowych: onkogeny, geny supresorowe i geny mutatorowe. Zaprezentowane zostaną wybrane metody analizy ekspresji i funkcji genów: zmiany zawartości swoistego mRNA: Northern blot, charakterystyka transkryptomu metoda mikroprocesorów (microarray), modulacje transkrypcji. Przygotowanie bibliotek cDNA i genomowego DNA. Zwierzęta transgeniczne: przygotowanie konstruktów genetycznych oraz zwierząt do transgenezy: uzyskiwanie zygot i zarodków, wprowadzanie konstruktów do pęcherzyka zarodkowego, przedjądrza, jądra komórkowego, wykrywanie transgenów. Systemy stosowane w transgenezie: System Cre-lox, system indukowalny Tet-On/Off, system TALEN i ZFN oraz system Crispr-Cas. Klonowanie somatyczne i embrionalne. Kierunki transgenezy: uzyskiwanie rekombinantowych białek wykorzystywanych jako leki.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2

2.	<p>Zajęcia laboratoryjne:</p> <p>1. Ćwiczenia organizacyjne / wstęp</p> <ul style="list-style-type: none"> • omówienie programu ćwiczeń i warunków zaliczenia • przeprowadzenie klonowania molekularnego in silico w oparciu o zdefiniowane startery flankujące sekwencję kodującą dany gen, zasady projektowania starterów stosowanych do klonowania, opis konstrukcji przykładowych plazmidów • wprowadzenie do bazy danych NCBI: Gene, Nucleotide, Protein • analiza homologii sekwencji aminokwasowej z wykorzystaniem protein BLAST • projektowanie starterów stosowanych w eksperymentach qRT-PCR (primer BLAST) <p>Analizy genetyczne (ćwiczenia 2-3)</p> <p>2. Wprowadzenie do analiz genomowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • izolacja DNA genomowego z krwi z zastosowaniem kolumnienek ze złożem krzemionkowym • pomiar spektrofotometryczny stężenia kwasów nukleinowych • zastosowanie reakcji PCR w analizach polimorfizmów • wykrywanie polimorfizmu genu amelogeniny, który jest zlokalizowany na chromosomach płci <p>3. Wykrywanie polimorfizmów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • insercyjno delecyjnych (INDEL) na przykładzie genu konwertazy angiotensyny (ACE) • minisatelitarnych zawierających zmienioną liczbę powtórzeń tandemowych (VNTR) w obrębie sekwencji receptora dopaminowego D4 (DRD4) powiązanego z występowaniem ADHD, oraz supresora nowotworów 14 (ST14), którego polimorfizm służy do diagnozowania hemofilii typu A. • polimorfizmów mikrosatelitarnych (STR) na przykładzie genu DMPK odpowiedzialnego za występowanie dystrofii miotonicznej typu I. <p>Analiza ekspresji genów (ćwiczenia 4-8)</p> <p>4. Izolacja RNA z hodowli linii ludzkich komórek nowotworowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • zastosowanie protokołu ekstrakcji RNA Chomczynski & Sacchi. <p>Klonowanie molekularne część 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • cięcie restrykcyjne sekwencji kodującej MCPIP1 oraz plazmidu pcDNA3.0 • elektroforeza produktów reakcji enzymatycznych w żelu agarozowym <p>5. Odwrotna transkrypcja RNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzenie reakcji odwrotnej transkrypcji RNA stosując starter oligo dT <p>Klonowanie molekularne część 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • izolacja z żelu agarozowego produktów cięcia enzymami restrykcyjnymi • ligacja wstawki i wektora <p>6. Analiza ekspresja genów metodą qRT-PCR</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznaczenie relatywnej ekspresji ZC3H12A oraz IL-6 względem genu referencyjnego EF2 z zastosowaniem matrycy cDNA otrzymanej na poprzednich ćwiczeniach <p>Wykrywanie polimorfizmu pojedynczego nukleotydu (SNP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • identyfikacja SNP w obrębie genu NFKB2 metodą wysoko rozdzielczej analizy krzywych topnienia (HRM) <p>Klonowanie molekularne część 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • transformacja komórek bakterii kompetentnych metodą szoku cieplnego <p>7. Analiza danych transkryptomicznych w pakiecie programów Galaxy część 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • wprowadzenie do Galaxy oraz przeglądarek genomowych UCSC, Ensembl • analiza jakości danych sekwencjonowania • kontrola jakości odczytów sekwencjonowania • usunięcie danych o słabej jakości oraz sekwencji adaptorowych • agregacja i podsumowanie wyników z powtórzeń biologicznych <p>8. Analiza danych transkryptomicznych w pakiecie programów Galaxy część 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • mapowanie do genomu danych sekwencjonowania uzyskanych po usunięciu wyników o słabej jakości • zliczenie poziomów ekspresji genów • wyznaczenie różnicowej ekspresji genów względem próby kontrolnej • analiza funkcjonalna g:Profiler; GeneOntology • kolokwium zaliczeniowe 	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2
----	---	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Pisemne zaliczenie kolokwium na ostatnich ćwiczeniach stanowi 70% oceny z ćwiczeń, suma punktów z dwóch sprawozdań to pozostałe 30% oceny. 1/10 tej oceny jest dodawana w postaci punktów do zaliczenia wykładu.
wykład	zaliczenie pisemne	Odpowiedź na 8-10 pytań otwartych do zagadnień poruszanych w czasie wykładu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowe informacje z zakresu genetyki i biochemii



Modelowanie molekularne 1

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1100.5cac67be87b1a.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki fizyczne, Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0588Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, konwersatorium: 15, wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładów jest zapoznanie studentów z podstawami fizycznymi, chemicznymi, matematycznymi modelowania molekularnego oraz zastosowaniami metod komputerowych w badaniach bioukładów molekularnych na poziomie atomowym.
C2	Celem ćwiczeń jest nabycie przez studenta praktycznych umiejętności posługiwania się programami do modelowania molekularnego oraz korzystania z baz danych struktur białkowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student rozumie pojęcie modelu w sensie ogólnym oraz modelu komputerowego. Zna zasady tworzenia modelu komputerowego cząsteczek. Wie co to jest struktura przestrzenna cząsteczki oraz jakie są podstawowe oddziaływania międzyatomowe. Rozumie, co to jest rozdzielczość atomowa modelu cząsteczkowego. Wie, co to jest funkcja potencjału i zna jej zasadnicze człony. Rozumie proces optymalizacji. Zna podstawy mechaniki molekularnej oraz dynamiki molekularnej.	BIN_K1_W08	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się wybranymi popularnymi programami do modelowania molekularnego. Potrafi korzystać z bazy danych strukturalnych PDB. Potrafi przeprowadzić wizualizację znalezionej w bazie makrocząsteczki. Potrafi zbudować, sparametryzować, zoptymalizować wybraną cząsteczkę (peptyd) oraz przeprowadzić jej symulacje dynamiki molekularnej.	BIN_K1_U13, BIN_K1_U14	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uczciwej oraz efektywnej pracy indywidualnej i zespołowej.	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02, BIN_K1_K08	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
konwersatorium	15	
wykład	15	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 127	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja i perspektywy modelowania molekularnego	W1
2.	Struktura przestrzenna cząsteczki i oddziaływania międzyatomowe	W1, U1, K1
3.	Funkcja potencjału, parametry oddziaływań: a. wymiar problemu i stosowane przybliżenia, b. oddziaływania daleko-zasięgowe – stosowane modele	W1, U1, K1
4.	Metody obliczeniowe a. mechanika molekularna (MM) – optymalizacja struktury, a. lokalna i globalna stabilność, b. symulacja dynamiki molekularnej (MD) – generowanie ruchu, c. krok czasowy – stosowane przybliżenia	W1, U1, K1
5.	Uzasadnienie podejścia klasycznego, ładunki atomowe	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Pisemne opracowanie ćwiczeń wg punktów zawartych w instrukcji. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie min 60% z maksymalnej liczby punktów z ćwiczeń (przygotowania, wykonania, opracowania) oraz z kolokwium przeprowadzanych na ćwiczeniach sprawdzających nabytą wiedzę.
konwersatorium	zaliczenie	udział w dyskusjach, chęć i aktywność w zdobywaniu wiedzy
wykład	zaliczenie na ocenę	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Na zaliczenie kursu składa się ocena z ćwiczeń ($2 \times 16 + 8 = 40$ pkt; wykonanie, sprawozdania, odpowiedzi) oraz wynik egzaminu pisemnego (60 pkt). Dodatkowe punkty można uzyskać za aktywność na wykładach (odpowiedzi na zadawane pytania, komentarze dotyczące treści wykładu). Oceny końcowe wyznaczone są w oparciu o poniższą punktację: 5.0 (od 90 pkt), 4.5 (85-89 pkt), 4.0 (80-84 pkt), 3.5 (75-79 pkt), 3.0 (65-74 pkt), 2.0 (poniżej 64 pkt).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone kursy chemii, matematyki, fizyki



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Algorytmy i struktury danych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1100.5ca75b584e602.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Informatyka
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0613Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 7.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uświadomienie studentom potrzebę zdobycia umiejętności konstruowania efektywnych czasowo i pamięciowo algorytmów we współczesnej informatyce.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student rozumie praktyczne aspekty wykorzystania algorytmów efektywnych czasowo i pamięciowo. Umie wykorzystać narzędzia informatyczne do analizy rzeczywistej złożoności czasowej i pamięciowej wykonywanego kodu.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05	zaliczenie
W2	posiada wiedzę dotyczącą podstawowych technik konstrukcji algorytmów, w szczególności technik programowania dynamicznego, rekurencji, metody dziel i zwyciężaj czy metody zachłannej.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06	zaliczenie
W3	umie przeprowadzić analizę złożoności czasowej i pamięciowej prostych algorytmów z wykorzystaniem takich technik: jak równania rekurencyjne, funkcje tworzące, koszt amortyzowany, złożoności Kołomogorowa	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06	zaliczenie
W4	zna podstawowe algorytmy sortujące oraz pokrewne algorytmy wyznaczania k-tego co do wielkości elementu. Rozumie różnice w konstrukcji algorytmów sortujących wykorzystujących jedynie porównanie oraz algorytmów sortujących wykorzystujących techniki zliczania. Zna dolne ograniczenie na złożoność czasową algorytmów sortowania przez porównanie.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06	zaliczenie
W5	ma wiedzę o zaawansowanych strukturach danych budowanych w oparciu o drzewa wyszukiwań, takich jak drzewa AVL, TRIE, PATRICIA, B-drzewa, samoorganizujące się drzewa BST,	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06	zaliczenie
W6	zna podstawowe algorytmy tekstowe takie jak wyszukiwanie wzorca, określanie "podobieństwa" tekstu czy algorytmy kompresji.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06	zaliczenie
W7	posiada wiedzę o podstawowych algorytmach grafowych w tym wyznaczanie spójnych i dwuspójnych składowych, najkrótszych ścieżek, cykli Euler'a i innych.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06	zaliczenie
W8	zna proste algorytmy geometryczne na rozwiązywanie problemów przynależności czy otoczki wypukłej.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W05, BIN_K1_W06	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi samodzielnie zanalizować prosty problem pod kątem wykorzystania efektywnych algorytmów w jego rozwiązywaniu.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U02, BIN_K1_U03	zaliczenie
U2	potrafi posługiwać się typowymi narzędziami środowiska programisty.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U02	zaliczenie
U3	potrafi projektować, analizować pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz implementować algorytmy, wykorzystując podstawowe techniki algorytmiczne i struktur danych.	BIN_K1_U01, BIN_K1_U02, BIN_K1_U03	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazują gotowość niesutannggeo podnoszenia swoich kwalifikacji i pogłębiania wiedzy.	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02, BIN_K1_K03	zaliczenie
K2	potrafi precyzyjnie definiować problem oraz komunikować się w sposób zrozumiały dla otoczenia.	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02, BIN_K1_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do ćwiczeń	45	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	45	
przygotowanie do egzaminu	28	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 195	ECTS 7.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy analizy algorytmów i struktur danych: Zasada Pareta, Instrukcje dominujące, Złożoność Obliczeniowa, Podstawowe klasy złożoności obliczeniowej, Narzędzia programistyczne używane w ocenie złożoności kodu.	W1, W3, U1, U2, K1, K2
2.	Techniki analizy złożoności: równania rekurencyjne, funkcje tworzące, koszt amortyzowany, metoda kompresji (złożoność Kołmogorowa)	W1, W3, U1, U2, K1, K2
3.	Techniki budowy algorytmów: programowanie dynamiczne, metoda dziel i zwyciężaj, metoda zachłanna, metoda rekursji.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2
4.	Wykorzystanie podstawowych struktur danych: tablica, lista, słownik, zbiór, graf	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, K1, K2
5.	Algorytmy sortowania: definicja problemu, problem danych statycznych i dynamicznych, podstawowe algorytmy sortowania, złożoność pesymistyczna, optymistyczna i średnia algorytmu sortowania, porównanie złożoności średniej dwóch różnych realizacji sortowania przez kopcowanie, dolne ograniczenie na złożoność sortowania przez porównanie, algorytmy sortowania pozycyjnego. Tematy pokrewne: wyszukiwanie k-tego elementu.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2
6.	Słowniki: realizacja w postaci nieuporządkowanej i uporządkowanej listy, realizacja z wykorzystaniem drzew poszukiwań (AVL, BST, RST, PATRICIA i B-drzew)	W1, W2, W3, W5, U1, U2, K1, K2
7.	Algorytmy tekstowe: wyszukiwania wzorca, określania "podobieństwa" tekstu, kompresji tekstu,	W1, W2, W3, W6, U1, U2, K1, K2
8.	Algorytmy grafowe: Problemy spójności w grafie (silnie spójne składowe, dwuspójne składowe), najmniejsze drzewa rozpinające, najkrótsze ścieżki w grafach, kolorowanie grafów planarnych,	W1, W2, W3, W7

9.	Algotytmu geometryczne: przecinanie się odcinków, problem przynależności do figury, otoczka wypukła,	W1, W2, W3, W8, U1, U2, K1, K2
----	--	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, burza mózgów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	50% ocena z zaliczenia %50 procent z egzaminu pisemnego, egzamin poprawkowy w formie ustnej
ćwiczenia	zaliczenie	Maksymalnie do zdobycia 160 pkt. - 100 punktów za dwa kolokiwa, - 30 punktów ćwiczenia, - 30 punktów aktywność,

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone przedmioty: 1. Wstęp do informatyki 2. Metody Programowania 1 3. Wstęp do teorii mnogości 4. Algebra liniowa z geometrią 5. Analiza matematyczna 1, Matematyka Dyskretna

Obecność wymagana na ćwiczeniach/laboratoriach



Biochemia kwasów nukleinowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1100.5cb0921d78d6f.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 10, ćwiczenia: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem tych zajęć jest: -poznanie modyfikacji DNA/RNA oraz białek histonowych mających wpływ na aktywność chromatyny -uzyskanie wiedzy przez studentów o białkach oddziałujących z DNA/RNA -poznanie podstawowych metod biologii molekularnej wykorzystujących matryce DNA/RNA - sekwencjonowanie, różne formy PCR - przygotowanie studentów do wykonania prostych eksperymentów z wykorzystaniem DNA/RNA - analiza sekwencjonowania, reakcja PCR - analiza płci/analiza mutacji/diagnostyka molekularna, analiza ekspresji genów - Q-RT-PCR
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	strukturę kwasów nukleinowych oraz modyfikacje DNA i RNA oraz białek oddziałujących z tymi kwasami	BIN_K1_W01, BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne
W2	student zna najważniejsze instrumentalne metody analizy kwasów nukleinowych	BIN_K1_W01	zaliczenie pisemne
W3	różnice między mutacjami genetycznymi a epigenetycznymi	BIN_K1_W01	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie: biochemii i genetyki molekularnej	BIN_K1_U01	zaliczenie pisemne
U2	obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach	BIN_K1_U01	zaliczenie pisemne
U3	przygotować i przedstawić prezentację, dotyczącą zagadnień z zakresu biotechnologii i dyscyplin pokrewnych	BIN_K1_U01	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02	zaliczenie pisemne
K2	dyskusji na temat dylematów bioetycznych w badaniach genetycznych	BIN_K1_K06	zaliczenie pisemne
K3	student wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt, oraz poszanowanie pracy własnej i innych	BIN_K1_K05	zaliczenie pisemne
K4	student jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz za skuteczne wykonanie zadania.	BIN_K1_K06, BIN_K1_K08	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	10	
ćwiczenia	20	
przygotowanie do egzaminu	10	
przygotowanie do zajęć	10	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykład:</p> <p>Strategia sekwencjonowania genomu człowieka, struktura i właściwości kwasów nukleinowych; struktura chromosomów prokariotycznych i eukariotycznych; modyfikacje histonów; białka HMG i ich modyfikacje, oddziaływanie kwasów nukleinowych z białkami; metody badania oddziaływania białek z DNA, reakcja PCR, PCR w czasie rzeczywistym, modyfikacje reakcji PCR (podstawowa PCR, Q-RT-PCR, TAS-PCR, NASBA-PCR; LCR-PCR); metody sekwencjonowania DNA (metoda Maxama i Gilberta, Sangera, pirosekwencjonowanie).</p>	W1, W2, W3, U1, U3, K1, K2
2.	<p>Zajęcia laboratoryjne:</p> <p>1. Sekwencjonowanie DNA i synteza oligonukleotydów</p> <p>Izolacja DNA z kropli krwi; omówienie metod sekwencjonowania oraz analiza żeli sekwencyjnych; omówienie metody syntezy oligonukleotydów; Sekwencjonowanie i analiza mutacji charakterystycznej dla ceroidolipofuscynozy neuronalnej typu 2.</p> <p>2. Analiza polimorfizmu DNA</p> <p>Wykonanie PCR z wykorzystaniem DNA chorego na dystrofię miotoniczną; gen DMPK - polimorfizm sekwencji mikrosatelitarnych; Wykonanie PCR z wykorzystaniem DNA uczestników kursu; gen ACE - polimorfizm insercyjno-delecyjny. Omówienie polimorfizmu punktowego, polimorfizmu sekwencji powtórzonych oraz polimorfizmu insercyjno-delecyjnego.</p> <p>3. PCR w czasie rzeczywistym</p> <p>Wykonanie PCR w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem komórek stymulowanych cytokiną prozapalną oraz komórek stabilnie transfekowanych konstruktem z nadekspresją określonego genu. Omówienie stosowania PCR w czasie rzeczywistym w diagnostyce molekularnej (zmiany poziomu ekspresji pod wpływem stymulantów, poziom ekspresji w zależności od polimorfizmu genetycznego, oznaczanie GMO)</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Odpowiedź na 8-10 pytań z tematyki prezentowanej na wykładzie
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Odpowiedź na 3 pytania związane z tematyką ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość biochemii ogólnej



Biologia nowotworów - aspekty biofizyczne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1100.5cb879c0816b7.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0510Nauki biologiczne i powiązane nieokreślone dalej
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zdobycie wiedzy z zakresu biologii i fizjologii nowotworów, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów biofizycznych badania, diagnozowania i leczenia nowotworów
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna i rozumie zagadnienia związane z powstawaniem nowotworów, ich etiologią, cechy nowotworów, etapy rozwoju choroby nowotworowej	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne

W2	zna podstawowe mechanizmy fizjologiczne i molekularne ważne w rozwoju i leczeniu nowotworów	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne
W3	zna i rozumie techniki obrazowania oraz obrazowania funkcjonalnego oraz zna ich zastosowania medyczne w diagnostyce	BIN_K1_W01, BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi przeczytać ze zrozumieniem dowolną publikację naukową z zakresu nowotworów w języku polskim i angielskim oraz dokonać krytycznego przeglądu literatury pod kątem wybranego zagadnienia, posługuje się poprawnie słownictwem z zakresu biologii nowotworów	BIN_K1_U10, BIN_K1_U11	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	popularyzowania specjalistycznej wiedzy dotyczącej chorób nowotworowych oraz zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu	BIN_K1_K01, BIN_K1_K03	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Czym jest nowotwór, epidemiologia nowotworów, czynniki genetyczne rozwoju nowotworów, karcynogeneza, angiogeneza, przerzutowanie, hipoksja, komórki macierzyste w nowotworzeniu, rola transporterów	W1, U1, K1
2.	diagnostyka i obrazowanie nowotworów, kliniczne metody leczenia nowotworów, eksperymentalne podejścia do leczenia nowotworów	W2, W3, U1, K1
3.	eksperymentalne modele nowotworów, badania czerniaków	W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Aby uzyskać zaliczenie należy osiągnąć 60% maksymalnej ilości punktów

Biologia strukturalna błon

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1100.5cac67be8e9bd.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z biologii błon w zakresie obejmującym strukturę i dynamikę jej podstawowych składników (lipidów i białek)
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badawczymi stosowanymi w badaniach błon modelowych i biologicznych
C3	Zapoznanie studentów z metodyką przygotowania materiału do badań, wykonaniem doświadczenia oraz metodami analizy danych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna różnorodność strukturalną i funkcjonalną błon komórek organizmów żywych	BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	zna i rozumie powiązania struktury cząsteczek budujących błony biologiczne z ich własnościami fizykochemicznymi i spektroskopowymi	BIN_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi wymienić i określić funkcje błon biologicznych różnych komórek oraz organelli komórkowych i powiązać je z procesami przebiegającymi z ich udziałem	BIN_K1_U09	zaliczenie
U2	potrafi przeprowadzić symulację dynamiki molekularnej prostej błony modelowej	BIN_K1_U13	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować w grupie i zadbać o bezpieczeństwo swoje i innych członków grupy podczas wykonywania doświadczenia	BIN_K1_K02	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
wykład	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do egzaminu	25	
przygotowanie raportu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 130	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

1.	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historia badań nad błonami biologicznymi <ul style="list-style-type: none"> - koncepcje nt budowy błon biologicznych - rozwój metod badania błon 2. Podstawowe funkcje błon – plazmatycznej i pozostałych wewnątrzkomórkowych 3. Własności błon – polarność, płynność (lepkość), ruchliwość cząsteczek (rodzaje ruchów), asymetria błon, anizotropia własności 4. Modele błon - liposomy, micelle, bicelle, błony zorientowane 5. Metody badania błon 6. Lipidy jako podstawowy składnik błon 7. Cholesterol jako modyfikator błon 8. Domenowa struktura błon 9. Białka błonowe jako drugi podstawowy składnik błon 10. Karotenoidy jako modyfikatory błon 11. Różnice w strukturze i składzie między różnymi błonami w komórce 12. Zmiany w strukturze błon pod wpływem różnych czynników 13. Transport tlenu i NO w błonach <p>Ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie płynności błon metodą ERP i znakowania spinowego 2. Wysokorozdzielcze obrazowanie błon 3. Określanie stopnia peroksydacji lipidów w błonach o różnym ładunku metodą FOX-2 4. Dżdżownicze białka porotwórcze 5. Modelowanie oddziaływań lipid-lipid metodą symulacji dynamiki molekularnej 6. Izolacja tratw z błon modelowych metodą ekstrakcji w Tritonie X100 	W1, W2, U1, U2, K1
----	---	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	obecność na wszystkich ćwiczeniach
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	przygotowanie sprawozdań z wszystkich ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biochemia, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa

Między fizyką a biologią
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1100.5cb879bf9037c.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się ze zagadnieniami współczesnej biofizyki oraz najnowszymi wynikami na przykładzie badań prowadzonych na WBBiB
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	przykładowe zagadnienia biofizyki, metodologię i podejście do rozwiązywania problemów	BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	zaliczenie

W2	rozpoznaje biofizykę jako samodzielną dyscyplinę w obrębie nauk przyrodniczych, jej przedmiot, zakres, metodologię; rozumie, że biofizyka jest nauką multidyscyplinarną	BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	zaliczenie
----	---	---------------------------	------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	25	
przygotowanie do sprawdzianu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Czym zajmuje się biofizyka? Obraowanie wnętrza organizmu. Fototoksyczność u ludzi i sposoby jej przeciwdziałania. Zastosowania najnowszych technik mikroskopii optycznej w badaniach biologicznych. Wzrost nowotworów in vivo. Tlen życiodajny zabójca. Molekularne mechanizmy powstawania zaćmy. Dlaczego dieta bogata w kolorowe warzywa i owoce może chronić przed utratą wzroku. Światło słoneczne - dobrodziejstwa i zagrożenie. Stres oksydacyjny. Mikroskopia bliskich oddziaływań. Neuroestetyka. Skóra - czy tylko bariera.	W1, W2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	aby zaliczyć należy osiągnąć 60% maksymalnej liczby punktów w pisemnym teście wyboru

Milestones in Biotechnology

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1100.5cb093e401c5f.22</p> <p>Języki wykładowe Angielski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z najważniejszymi osiągnięciami biotechnologii medycznej i podkreślenie związku między badaniami podstawowymi a opracowywaniem terapii pozwalających na skuteczne leczenie chorób.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	po zakończeniu kursu studenci powinni znać i rozumieć: - ścisłą zależność między poznawaniem molekularnych mechanizmów biologicznych i możliwością leczenia chorób - historię rozwoju terapii z wykorzystaniem białek rekombinowanych - osiągnięcia i trudności terapii genowych i terapii wykorzystujących komórki macierzyste - konsekwencje wprowadzenia wysokoprzepustowych analiz genomu, transkryptomu, proteomu i metabolomu - znaczenie zwierząt transgenicznych w badaniach podstawowych i biomedycznych	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	po zakończeniu kursu student powinien potrafić: - wytłumaczyć założenia i zinterpretować wyniki kilku przełomowych doświadczeń biologicznych - omówić przykłady bezpośredniego wykorzystania badań podstawowych do rozwoju nowych strategii terapeutycznych	BIN_K1_U04, BIN_K1_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	po zakończeniu kursu student powinien być gotów do: - ciągłej aktualizacji wiedzy dotyczącej biologii komórki, biotechnologii medycznej i tworzenia nowych leków - upowszechniania wiedzy o najnowszych osiągnięciach biotechnologii medycznej i ich stosowaniu w praktyce klinicznej	BIN_K1_K01, BIN_K1_K03, BIN_K1_K04	brak zaliczenia

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
rozwiązywanie zadań problemowych	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Co koduje kod genetyczny czyli od genu do białka (i z powrotem)	W1, K1
2.	Od bakterii do apteki: skąd się bierze insulina a skąd hormon wzrostu	W1, U1, K1
3.	Terapia genowa: co się udało i dlaczego nie wszystko	W1, U1, K1

4.	Angiogeneza: za mało - źle, za dużo - jeszcze gorzej	W1, U1, K1
5.	Od zrozumienia mechanizmów molekularnych do zaprojektowania leku: dlaczego niektóre nowotwory stały się mniej groźne	W1, U1, K1
6.	Co stanowi o wyjątkowości komórek macierzystych	W1, U1, K1
7.	Przeszczepianie szpiku: dlaczego to działa	W1, U1, K1
8.	Reprogramowanie komórek czyli jak je odmłodzić i po co	W1, U1, K1
9.	Od powodzi danych do rzeczywistej wiedzy: analizy wielkoskalowe	W1, U1, K1
10.	Anonimowi bohaterowie: inżynierowie genetyczni i ich transgeniczne zwierzęta	W1, U1, K1
11.	Czego mogą nas nauczyć tęcze myszy czyli od uśredniania do komórkowego indywidualizmu	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia	Test pojedynczego wyboru sprawdzający umiejętność interpretacji wyników doświadczeń. Student musi uzyskać 60% punktów aby zaliczyć kurs.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



Podstawy fizjologii człowieka - kurs dla studentów biofizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1100.5cac67be3eefd.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z mechanizmami regulującymi funkcjonowanie zdrowego organizmu oraz zabezpieczających organizm przed zmianami środowiska zewnętrznego.
C2	Zrozumienie podstawowych mechanizmów fizjologicznych związanych ze zjawiskami patofizjologicznymi u człowieka.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student ma podstawową wiedzę w zakresie fizjologii człowieka, zna funkcjonowanie i czynności poszczególnych tkanek, narządów, układów oraz zakres interakcji czynnościowych między nimi.	BIN_K1_W03	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W2	biofizyczne aspekty funkcjonowania komórki oraz metody badania układów komórkowych z wykorzystaniem metod mikroskopowych, a także podstawowych i zaawansowanych metod biofizycznych.	BIN_K1_W04	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student rozumie literaturę naukową z zakresu fizjologii, posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji dotyczących fizjologii, w tym źródeł elektronicznych.	BIN_K1_U07, BIN_K1_U09	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samorozwoju i aktywnej postawy w zdobywaniu aktualnej wiedzy z zakresu fizjologii człowieka.	BIN_K1_K07	zaliczenie na ocenę, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy cytofizjologii 2. Homeostaza 3. Fizjologia mięśni poprzecznie prążkowanych i gładkich. 4. Fizjologia układu krążenia – śródbłonek, tętnice, naczynia włosowate, żyły, serce. 5. Krew obwodowa – krwinki czerwone, krwinki białe, płytki krwi. 6. Odporność – leukocyty, węzły limfatyczne, śledziona, grasica, naczynia limfatyczne. 7. Fizjologia układu oddechowego. 8. Fizjologia układu trawiennego. 9. Fizjologia układu moczowego. Równowaga kwasowo-zasadowa. 10. Układ nerwowy 	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę, prezentacja	Aby otrzymać pozytywną ocenę z przedmiotu, student musi uzyskać minimum 50% punktów ze sprawdzianu końcowego. Sprawdzian końcowy może zostać przeprowadzony zarówno w formie zdalnej jak i stacjonarnej, obejmuje pytania testowe oraz otwarte. Dodatkowo, za przygotowanie prezentacji multimedialnej dotyczącej jednego z tematów, student może otrzymać do 5% punktów, które zostaną doliczone do sprawdzianu końcowego. Studenci mają obowiązek być przygotowani merytorycznie do zajęć. W tym celu, przed rozpoczęciem każdego bloku tematycznego, prowadzący udostępni listę zagadnień do przygotowania. Prowadzący może sprawdzić przygotowanie studentów do zajęć (sprawdzian wejściowy, odpytywanie). Jeśli student będzie nieprzygotowany do zajęć więcej niż 2 razy to od sumarycznej liczby punktów, uzyskanych przez studenta w trakcie trwania kursu, zostanie odjętych 3% punktów za każde 2 nieprzygotowania.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Podstawy immunologii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1100.5cb879c04648a.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0510Nauki biologiczne i powiązane nieokreślone dalej</p>
---	---

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 15, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie słuchaczy z mechanizmami nieswoistej i swoistej odpowiedzi układu odporności na stymulację przez patogeny oraz inne antygeny.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zasadę rozpoznawania patogenów przez układ odporności i potrafi wymienić podstawowe mechanizmy nieswoistej (wrodzonej) i swoistej (nabytej) odpowiedzi immunologicznej służące eliminacji patogenów. Rozróżnia pojęcia odpowiedzi odpornościowej i tolerancji immunologicznej. Potrafi wymienić i opisać podstawowe cząsteczkowe i komórkowe mediatory stanu zapalnego. Rozumie podstawowe mechanizmy różnicowania i migracji komórek układu immunologicznego w powiązaniu z funkcją tych komórek w odporności. Zna i rozumie biofizyczne i biochemiczne podstawy struktury i funkcji przeciwciał. Umie odróżnić prawidłową i nieprawidłową odpowiedź odpornościową.	BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać doświadczenie i zinterpretować wyniki uzyskane w oparciu o reakcję antygen - przeciwciało	BIN_K1_U04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	15	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	35	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
przygotowanie raportu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Tematyka wykładów obejmuje omówienie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wybranych mechanizmów odporności nieswoistej - zasad swoistego rozpoznawania antygenów przez limfocyty - podstaw anatomii narządów limfatycznych u ssaków oraz krążenia komórek układu odporności w ustroju - mechanizmu indukcji swoistej odpowiedzi humoralnej - mechanizmu indukcji swoistej odpowiedzi komórkowej - podstaw regulacji swoistej odpowiedzi układu odporności - podstawowych reakcji antygen-przeciwciała - wybranych metod oceny in vitro i in vivo humoralnej i komórkowej odpowiedzi układu odporności 	W1
2.	Ćwiczenia służą ilustracji technik opartych o reakcję antygen - przeciwciała mających zastosowanie we współczesnej biologii	U1
3.	Seminaria	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne, grywalizacja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Wykonanie ćwiczenia, przygotowanie sprawozdania, poprawne napisanie sprawdzianu
wykład	zaliczenie pisemne	Aby uzyskać pozytywną ocenę z zaliczenia student musi uzyskać ponad 50% punktów podczas zaliczenia pisemnego. Pytania zaliczeniowe obejmują pytania testowe (test jednokrotnego wyboru) oraz krótkie pytania otwarte. Warunkiem dopuszczenia do pisemnego zaliczenia jest pozytywna klasyfikacja przez prowadzącego ćwiczenia z immunologii

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagana znajomość podstaw biochemii. Kurs dedykowany jest studentom zainteresowanym zagadnieniami bioinformatyki w immunologii i jest koniecznym prerekwizytem do uczestnictwa w kursach immunologicznych dla studentów II stopnia ("Układ immunologiczny w patofizjologii chorób człowieka"), zainteresowanych wykonaniem pracy magisterskiej w Zakładzie Immunologii.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Principles of molecular bioenergetics

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1100.5cac67bdc5c38.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0510Nauki biologiczne i powiązane nieokreślone dalej
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami i molekularnym podłożem procesów przekształcania energii w żywych komórkach oraz znaczenia procesów bioenergetycznych w utrzymaniu homeostazy na poziomie komórki i organizmu.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe mechanizmy i fizjologiczne aspekty związane z przekształcaniem energii przez żywe organizmy. Rozumie zjawiska związane z przeniesieniem protonów i transferem elektronów przez kompleksy białkowe. Posiada znajomość molekularnych mechanizmów działania mitochondrialnego łańcucha oddechowego oraz fotosyntetycznego. Posiada znajomość procesów opartych o reakcje redoks w żywych organizmach oraz zna ich rolę w utrzymaniu homeostazy komórki.	BIN_K2_W02, BIN_K2_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	opisać działanie mitochondrialnych i fotosyntetycznych kompleksów białkowych i innych białek oksydacyjno-redukcyjnych na poziomie molekularnym.	BIN_K2_U01, BIN_K2_U03, BIN_K2_U04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowanie do egzaminu	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Kurs poświęcony jest najnowszym poglądom na temat molekularnych mechanizmów działania białkowych kompleksów oddechowych i fotosyntetycznych.</p> <p>W ramach kursu omówione zostaną takie zagadnienia jak:</p> <p>(a) związek między strukturą a funkcją białek redoks; (b) regulacja potencjału oksydacyjno-redukcyjnego białek; (c) dynamika konformacyjna domen katalitycznych i miejsc wiążących centra redoks; (d) mechanizmy oddziaływań między białkami/domenami białkowymi w obrębie i poza błoną bioenergetyczną; (e) mechanizmy przenoszenia elektronów i pompowania protonów w złożonych kompleksach białkowych; (f) kinetyka, kierunkowość i regulacja reakcji bioenergetycznych; (g) biogeneza i różnorodność ewolucyjna białek redoks. Szczegółowo dyskutowane będą układy transportu elektronów bakterii fotosyntetyzujących (centrum reakcji, cytochrom bc1), które ze względu na podatność na manipulacje genetyczne i wzbudzanie światłem, stanowią niezwykle użyteczny model biologiczny wykorzystywany we współczesnej bioenergetyce molekularnej.</p> <p>Na kursie omówione również zostaną aspekty medycyny mitochondrialnej i ewolucyjnej, oraz rola mitochondriów w utrzymaniu homeostazy komórkowej i produkcji reaktywnych form tlenu.</p>	W1, U1
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie pozytywnej oceny przedstawionego eseju, przygotowanego w j. angielskim na zadany temat.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstawowych zagadnień biologii komórki i biochemii, znajomość jęz. angielskiego na poziomie umożliwiającym zrozumienie wykładowcy oraz przyswojenie tekstu naukowego z dziedziny nauk przyrodniczych

Pracownia licencjacka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1200.5ca7569915609.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę</p>
--	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia: 120</p>	<p>Liczba punktów ECTS 8.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie studenta do planowania i realizacji prostego projektu naukowego z zakresu bioinformatyki.
C2	Zapoznanie studenta z wybranymi podstawowymi technikami badawczymi z zakresu bioinformatyki.
C3	Samodzielne wykonanie przez studenta krótkiej pracy doświadczalnej o ściśle zdefiniowanym celu badawczym z zakresu bioinformatyki.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe pojęcia dotyczące teoretycznych i praktycznych podstaw informatyki.	BIN_K1_W05	zaliczenie
W2	znaczenie wybranych działów bioinformatyki i biologii systemów we współcześnie prowadzonych badaniach naukowych w dziedzinie nauk biomedycznych; poprawnie posługuje się specjalistyczną terminologią stosowaną w tych dziedzinach nauki.	BIN_K1_W10	zaliczenie
W3	molekularne aspekty podstawowych procesów biologicznych zachodzących w komórce żywego organizmu (w szczególności: metabolizmu, przepływu informacji genetycznej i regulacji genów, przemiany energii)	BIN_K1_W03	zaliczenie
W4	znaczenie podstawowych dziedzin matematycznych w zastosowaniach bioinformatycznych	BIN_K1_W06	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment wykorzystujący proste metody biologii molekularnej, biofizyki lub biochemii; potrafi przedstawić i jakościowo lub ilościowo zinterpretować wyniki takiego eksperymentu	BIN_K1_U04	zaliczenie
U2	obsługiwać programy komputerowe do pracy biurowej, numerycznej analizy danych, grafiki rastrowej i wektorowej	BIN_K1_U05	zaliczenie
U3	wykonać proste analizy bioinformatyczne na potrzeby realizowanej pracy dyplomowej. Takie analizy mogą obejmować m.in. analizę sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych w celu przewidywania funkcji i struktury przestrzennej odpowiednich cząsteczek biopolimerów, przeprowadzenie pogłębionego przeszukiwania literaturowe w serwisach i bazach danych wykorzystywanych w naukach biomedycznych, zwizualizowanie struktury przestrzennej białek i kwasów nukleinowych, wyznaczenie odległości ewolucyjne między analizowanymi sekwencjami nukleotydowymi, itd.	BIN_K1_U10	zaliczenie
U4	posługiwać się podstawowymi narzędziami wspomagającymi pracę programisty i informatyka	BIN_K1_U01	zaliczenie
U5	w pełni wykorzystywać umiejętności językowe na poziomie B2; w szczególności: czytać ze zrozumieniem teksty opracowań technicznych lub naukowych w języku angielskim z zakresu informatyki oraz nauk biologicznych	BIN_K1_U11	zaliczenie
U6	zaprojektować i zaimplementować prosty program komputerowy na podstawie zadanej specyfikacji	BIN_K1_U03	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i systematycznej pracy oraz poszerzania swojej wiedzy i umiejętności	BIN_K1_K01	zaliczenie
K2	pracy w grupie, pełniąc w niej różne role	BIN_K1_K02	zaliczenie
K3	brania czynnego udziału w krytycznej i inspirującej dyskusji dotyczącej najnowszych osiągnięć nauki w zakresie bioinformatyki oraz nauk biologicznych	BIN_K1_K04	zaliczenie

K4	przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wykazywania odpowiedzialności za zgodne z przeznaczeniem wykorzystanie powierzonego sprzętu	BIN_K1_K05	zaliczenie
K5	respektowania powszechnie przyjętych norm etycznych oraz prawa autorskiego w odniesieniu do opracowań i rozwiązań wykorzystywanych w swojej pracy	BIN_K1_K06	zaliczenie
K6	optymalnej organizacji czasu pracy, a w szczególności przestrzegania ustalonych terminów wykonania zdefiniowanych zadań	BIN_K1_K08	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia	120	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	30	
przygotowanie do zajęć	30	
konsultacje	20	
analiza i przygotowanie danych	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 240	ECTS 8.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Szkolenie z nowoczesnych metod i technik badawczych stosowanych w wybranym przez studenta Zakładzie, ze szczególnym naciskiem na biegłą obsługę nowoczesnej aparatury.	W1, W2, W3, W4, U1, K1, K2, K3, K4, K6

2.	<p>Realizacja przez studenta dokładnie zdefiniowanego zadania badawczego pod kierunkiem opiekuna naukowego. Praca nad tym zadaniem badawczym obejmuje: zapoznanie się z literaturą przedmiotu zaleconą przez opiekuna a w późniejszej fazie również poszukiwanie przez studenta literatury dotyczącej realizowanego zadania, przedyskutowanie z opiekunem celu projektu i analiza szerszego kontekstu osiągnięcia tego celu, zaplanowanie i przeprowadzenie badań obejmujących doświadczenia, rozwój i tworzenie oprogramowania lub analizę danych, przygotowanie dokumentacji wyników pracy oraz ich analiza i interpretacja. Student odbywa pracownię licencjacką w wybranym przez siebie zakładzie Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii. Zadanie badawcze realizowane przez studenta w ramach pracy dyplomowej może mieć charakter zarówno twórczy (np. rozwój autorskiej metody analizy danych, implementacja programu komputerowego do takiej analizy, oryginalne połączenie badań doświadczalnych z modelowaniem komputerowym i bioinformatyczną analizą danych) lub odtwórczy (np. odtwarzanie wyników badań, obejmujących wykorzystanie metod i technik bioinformatycznej analizy danych i zamieszczonych w opublikowanych artykułach prestiżowych czasopism naukowych). Praca dyplomowa powinna obejmować: (1) zbieranie lub generowanie danych (biologicznych lub o znaczeniu biologicznym), (2) opracowywanie lub analizę danych, (3) interpretację lub dyskusję uzyskanych wyników.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4, K5, K6
----	---	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, analiza przypadków, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	zaliczenie	<p>Zaliczenie na podstawie uczestnictwa w pracach badawczych przy realizacji zadania stanowiącego zakres pracowni licencjackiej, pod warunkiem spełnienia minimalnego wymogu 120 godzin lekcyjnych pracy. Praca studenta w laboratorium oraz jego praca nad powierzonym zadaniem badawczym sprawdzana jest na bieżąco przez promotora a uwagi przekazywane są studentowi w formie ustnej. Nadzorowane są: przygotowanie merytoryczne do zajęć, postęp w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, zdobywanie wiedzy związanej z prowadzonymi badaniami, staranność przy wykonywaniu doświadczeń lub zleconych zadań praktycznych, przestrzeganie przepisów BHK, systematyczne dokumentowanie przebiegu pracy licencjackiej, współpraca z innymi osobami pracującymi w laboratorium, w którym student odbywa zajęcia. Warunkiem zaliczenia pracowni jest pisemny raport (max. 4000 znaków) przygotowany przez studenta i pozytywnie zaopiniowany przez promotora. Raport powinien zawierać m.in. tabelaryczne zestawienie nakładu pracy studenta (w godzinach) - wg wzoru przygotowanego przez Radę Programową kierunku oraz opis zrealizowanych szczegółowych celów badawczych (w ramach pracy licencjackiej).</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagany jest wybór tematu pracy licencjackiej i promotora pracy dyplomowej najpóźniej do końca piątego semestru studiów.



Praktikum pisania pracy licencjackiej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1200.5cac67beadcf5.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konsultacje z promotorem: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie pracy licencjackiej w formie raportu z badań, przeprowadzonych w ramach pracowni licencjackiej, zgodnego z zasadami redakcji oryginalnych prac naukowych z zakresu bioinformatyki, w połączeniu z kwerendą bibliograficzną oraz iteracyjnym dopracowywaniem tekstu i materiału ilustracyjnego pracy w oparciu o konsultacje z opiekunem naukowym.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	molekularne aspekty podstawowych procesów biologicznych zachodzących w komórce żywego organizmu (w szczególności: metabolizmu, przepływu informacji genetycznej i regulacji genów, przemiany energii)	BIN_K1_W03	zaliczenie
W2	różnorodność strukturalną i funkcjonalną komórek organizmów żywych	BIN_K1_W04	zaliczenie
W3	podstawowe pojęcia dotyczące teoretycznych i praktycznych podstaw informatyki	BIN_K1_W05	zaliczenie
W4	znaczenie podstawowych dziedzin matematycznych w zastosowaniach bioinformatycznych	BIN_K1_W06	zaliczenie
W5	znaczenie wybranych działów bioinformatyki i biologii systemów we współcześnie prowadzonych badaniach naukowych w dziedzinie nauk biomedycznych; poprawnie posługuje się specjalistyczną terminologią stosowaną w tych dziedzinach nauki	BIN_K1_W10	zaliczenie
W6	student zna i rozumie kwantowe podstawy budowy materii oraz podstawowe metody chemii teoretycznej i obliczeniowej	BIN_K1_W13	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	obsługiwać programy komputerowe do pracy biurowej, numerycznej analizy danych, grafiki rastrowej i wektorowej	BIN_K1_U05	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zrozumiałego i zwięzłego prezentowania wskazanych do opracowania zagadnień oraz rozwiązań problemów	BIN_K1_K03	zaliczenie
K2	brania czynnego udziału w krytycznej i inspirującej dyskusji dotyczącej najnowszych osiągnięć nauki w zakresie bioinformatyki oraz nauk biologicznych	BIN_K1_K04	zaliczenie
K3	respektowania powszechnie przyjętych norm etycznych oraz prawa autorskiego w odniesieniu do opracowań i rozwiązań wykorzystywanych w swojej pracy	BIN_K1_K06	zaliczenie
K4	optymalnej organizacji czasu pracy, a w szczególności przestrzegania ustalonych terminów wykonania zdefiniowanych zadań	BIN_K1_K08	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konsultacje z promotorem	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
przygotowanie pracy dyplomowej	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 20	ECTS 0.8
-----------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Omówienie reguł pisania poszczególnych części pracy dyplomowej z naciskiem na specyfikę konkretnej pracy licencjackiej: (1) omówienie zasad przedstawiania wyników pracy naukowej w zakresie bioinformatyki, (2) omówienie reguł edycji pracy naukowej, (3) rozpatrywanie typowych niedociągnięć i błędów merytorycznych, stylistycznych i edytorskich popełnianych podczas przygotowywania pracy licencjackiej.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, K1, K2, K3, K4
2.	Analiza i opracowanie graficzne wyników badań eksperymentalnych przeprowadzonych przez studenta w ramach pracowni licencjackiej.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, K1, K2, K3, K4
3.	Samodzielna redakcja pracy licencjackiej przez studenta w połączeniu z kwerendą bibliograficzną.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, K1, K2, K3, K4
4.	Dopracowywanie pracy dyplomowej w połączeniu z konsultacjami z promotorem do momentu przedstawienia ostatecznej wersji, pozytywnie zweryfikowanej przez program antyplagiatowy i przygotowanej do oceny przez promotora i recenzenta.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, dyskusja, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konsultacje z promotorem	zaliczenie	Zaliczenie uzyskuje student, który uczestniczył w konsultacjach z opiekunem naukowym i przygotował gotową do oceny wersję pracy licencjackiej, w której system antyplagiatowy nie znalazł elementów dyskwalifikujących. Sama praca licencjacka podlega odrębnej ocenie, która odbywa się poprzez uniwersytecką platformę informatyczną - Archiwum Prac Dyplomowych. Poszczególne elementy pracy licencjackiej są oceniane punktowo w odpowiedniej skali zarówno przez opiekuna jak i recenzenta. Opiekun dodatkowo ocenia w skali punktowej pracę studenta w laboratorium oraz jego pracę nad rozprawą. Formularze oceny pracy dyplomowej przez opiekuna oraz przez recenzenta są dostępne na stronie internetowej Wydziału. W formularzu oceny opiekun stwierdza, czy student osiągnął wymagane kierunkowe efekty uczenia się a recenzent potwierdza osiągnięcie tych efektów uczenia się, o których można wnioskować na podstawie pracy licencjackiej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zapoznanie się z zaleconą przez opiekuna naukowego literaturą dotyczącą podstaw i zakresu realizowanego zadania badawczego. Spełnienie warunków wymaganych dla zaliczenia równoległe odbywanej Pracowni licencjackiej.

Seminarium licencjackie
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1200.5ca756a3de0d9.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę</p>
--	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Seminarium ma na celu praktyczne i teoretyczne przygotowanie studentów do opracowania prac dyplomowych (licencjackich).
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	znaczenie wybranych działów bioinformatyki i biologii systemów we współcześnie prowadzonych badaniach naukowych w dziedzinie nauk biomedycznych; poprawnie posługuje się specjalistyczną terminologią stosowaną w tych dziedzinach nauki	BIN_K1_W10	prezentacja, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przygotować pisemne opracowanie i prezentację multimedialną dotyczącą wskazanego zagadnienia z zakresu szeroko rozumianej bioinformatyki i nauk o życiu	BIN_K1_U05, BIN_K1_U11	prezentacja, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i systematycznej pracy oraz poszerzania swojej wiedzy i umiejętności	BIN_K1_K01	prezentacja, zaliczenie
K2	zrozumiałego i zwięzłego prezentowania wskazanych do opracowania zagadnień oraz rozwiązań problemów	BIN_K1_K03	prezentacja, zaliczenie
K3	brania czynnego udziału w krytycznej i inspirującej dyskusji dotyczącej najnowszych osiągnięć nauki w zakresie bioinformatyki oraz nauk biologicznych	BIN_K1_K04	zaliczenie
K4	respektowania powszechnie przyjętych norm etycznych oraz prawa autorskiego w odniesieniu do opracowań i rozwiązań wykorzystywanych w swojej pracy	BIN_K1_K06	prezentacja, zaliczenie
K5	optymalnej organizacji czasu pracy, a w szczególności przestrzegania ustalonych terminów wykonania zdefiniowanych zadań	BIN_K1_K08	prezentacja, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zaznajomienie studentów z metodyką pisania i konstrukcją prac dyplomowych, oprogramowaniem do zarządzania bibliografią, zasadami oceny prac dyplomowych, funkcjonowaniem systemu anty-plagiatowego oraz przebiegiem procedury składania i obrony pracy dyplomowej.	W1, K4, K5
2.	Prezentowanie postępów w opracowywaniu pracy licencjackiej	W1, U1, K1, K2, K4, K5

3.	Dyskutowanie bieżących zagadnień związanych z opracowywaniem prac licencjackich	W1, K3
----	---	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja, zaliczenie	aktywna (udział w dyskusji) obecność na zajęciach (dopuszczalne co najwyżej dwie usprawiedliwione nieobecności), wygłoszenie dwóch prezentacji seminaryjnych dokumentujących przebieg opracowywania pracy dyplomowej

Biochemia roślin
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1200.5cb0921731270.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	1) Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie biochemii roślin z uwzględnieniem specyfiki metabolizmu i przekazywania informacji w organizmach roślinnych.
C2	2) Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami eksperymentalnymi stosowanymi w biochemii roślin.
C3	3). Nabycie przez studentów umiejętności pracy laboratoryjnej z wykorzystaniem materiału roślinnego oraz poznanie zasad pracy doświadczalnej, opracowania i analizy wyników.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna cechy specyficzne komórek roślinnych, w tym, genom plastydowy i plastydowy aparat biosyntezy białka [BCH1K_W01]	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	zna i rozumie najważniejsze procesy fizjologiczne zachodzące wyłącznie w komórkach roślinnych (fotosynteza, chloro- i oddychanie alternatywne)	BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	- zna szlaki biosyntezy barwników fotosyntetycznych, składników ściany komórkowej oraz ważniejszych metabolitów wtórnych roślin	BIN_K1_W03, BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W4	- zna strukturę chemiczną i funkcję najważniejszych substancji regulatorowych występujących w organizmach roślinnych i mechanizmy ich działania na poziomie komórkowym	BIN_K1_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada znajomość metod izolacji i identyfikacji barwników fotosyntetycznych i lipidów roślinnych oraz jakościowej i ilościowej analizy składu barwnikowego wybranych organizmów fotosyntetycznych	BIN_K1_U04, BIN_K1_U08	zaliczenie na ocenę
U2	posiada znajomość technik pomiaru aktywności wybranych enzymów roślinnych	BIN_K1_U04, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U3	posiada znajomość metod izolacji organelli fotosyntetycznych	BIN_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U4	potrafi obsługiwać podstawową aparaturę stosowaną w laboratorium biochemicznym	BIN_K1_U04, BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U5	umie prawidłowo dokumentować, prezentować i interpretować wyniki analiz laboratoryjnych	BIN_K1_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania i aktualizowania wiedzy specjalistycznej	BIN_K1_K01	zaliczenie pisemne
K2	potrafi brać udział w pracach zespołowych	BIN_K1_K02, BIN_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	45
wykład	30
przygotowanie do ćwiczeń	45
przygotowanie do egzaminu	30
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Charakterystyka biochemiczna komórek roślinnych – cechy i substancje specyficzne, sinice – prototyp rośliny. 2) Genom plastydowy i plastydowy aparat biosyntezy białka. 3) Biochemia fotosyntezy roślinnej i bakteryjnej. 4) Błony biologiczne roślin. Wymiana substancji między chloroplastem a cytoplazmą. 5) Chlororespiracja i oddychanie alternatywne. 6) Szlaki biosyntezy barwników fotosyntetycznych. 7) Biosynteza ściany komórkowej i jej składników. 8) Biosynteza wybranych grup metabolitów wtórnych. 9) Fitohormony i regulacja hormonalna w roślinach. 10) Allelopatia i substancje allelochemiczne. 11) Biochemia interakcji roślina-mikroorganizm 12. Adaptacje roślin do warunków środowiska na poziomie molekularnym. 	W1, W2, W3, W4, K1
2.	<p>Ćwiczenia: 1) Izolacja i identyfikacja barwników fotosyntetycznych i lipidów roślinnych. 2) Jakościowa i ilościowa analiza składu barwnikowego wybranych organizmów fotosyntetycznych. 3) Badanie właściwości fizycznych i chemicznych barwników roślinnych. 4) Badanie wybranych enzymów roślinnych. 5) Wyznaczanie współczynnika oddechowego; efekt Pasteura. 6) Aktywność amylaz i rola giberelin w ich aktywacji. 7) Metody izolacji organelli fotosyntetycznych. 8) Pomiar aktywności fotochemicznej PSII. 9) Badanie wybranych metabolitów wtórnych.</p>	U1, U2, U3, U4, U5, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie ćwiczeń: suma punktów uzyskanych za poszczególne zadania na ćwiczeniach. Zaliczenie kursu uzyskuje student, który uczestniczył w zajęciach (dopuszczalna jedna usprawiedliwiona nieobecność) oraz otrzymał pozytywne oceny z pracy na ćwiczeniach i z kolokwium. Na ocenę końcową z kursu składa się: ocena z pracy na ćwiczeniach (60%) oraz ocena z kolokwium (40%).
wykład	zaliczenie pisemne	Wiedza zdobyta podczas wykładów, ćwiczeń i samodzielnej nauki z zaleconych podręczników sprawdzana jest w trakcie końcowego egzaminu. Aby uzyskać pozytywną ocenę z egzaminu student musi prawidłowo odpowiedzieć na ponad 50%. Pytania egzaminacyjne obejmują pytania testowe. Do egzaminu mogą przystąpić jedynie studenci, którzy zaliczyli ćwiczenia.

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Zajęcia przeznaczone dla studentów trzeciego roku biochemii I stopnia, którzy wybrali blok Biochemia roślin. Warunkiem uczestnictwa w tych zajęciach jest zaliczenie na drugim roku obowiązkowego przedmiotu: Podstawy biochemii. [ewentualnie można też dopisać Podstawy biologii molekularnej]. Dla studentów, którzy wybrali przedmiot Biochemia roślin obecność na konwersatoriach i ćwiczeniach jest obowiązkowa, a na wykładach zalecana. Zaliczenie kursów: Chemia ogólna z elementami chemii fizycznej i Biochemia. W kursie mogą również brać udział studenci z innych kierunków, w miarę dostępności wolnych miejsc.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biologia molekularna nowotworów człowieka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1200.5cb09218287ee.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 10, wykład: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy dotyczącej biologii molekularnej nowotworów człowieka.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna czynniki wpływające na rozwój nowotworów, zna i rozumie rolę mutacji, procesów naprawczych w utrzymaniu stabilności DNA, genetyczne i epigenetyczne podłoże procesów nowotworzenia. Student zna wybrane onkogeny i geny supresorowe, a także rozumie ich funkcje w komórkach prawidłowych i rakowych. Student zna i rozumie wybrane szlaki przekazu sygnału, które są zaangażowane w m.in. regulację cyklu komórkowego, oddziaływanie komórek nowotworowych ze środowiskiem, w tym te odpowiedzialne za przerzutowanie komórek rakowych. Student zna i rozumie wybrane molekularne mechanizmy terapii przeciwnowotworowych dostępnych do leczenia pacjentów, jak również tych opracowywanych w badaniach klinicznych i przedklinicznych.	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi korzystać z dostępnych źródeł informacji (również w języku angielskim), czyta je ze zrozumieniem w celu przygotowania się do dyskusji na konwersatorium i do zaliczenia przedmiotu. Student potrafi samodzielnie przygotować się z zadanych przez prowadzącego zagadnień, omawianych w czasie konwersatorium, w oparciu o materiały zalecone przez prowadzącego.	BIN_K1_U11	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego formułowania pytań, brania udziału w dyskusji, w celu lepszego zrozumienia i pogłębienia omawianych na konwersatoriach i wykładach zagadnień.	BIN_K1_K01, BIN_K1_K02, BIN_K1_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	10	
wykład	20	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykłady: Genetyka nowotworów: genetyczne podłoże procesów nowotworzenia; zmiany genetyczne towarzyszące nowotworom; dziedziczenie, a nowotwory. Uszkodzenia DNA i komórkowe procesy naprawcze - rola w nowotworzeniu. Onkogeny. Geny supresorowe. Szlaki przekazu sygnału, a nowotworzenie. Apoptoza i senescencja w komórkach nowotworowych. Epigenetyka nowotworów. Zagadnienia związane z przerzutowaniem komórek nowotworowych. Molekularne mechanizmy terapii przeciwnowotworowych (stan obecny i perspektywy na przyszłość).</p> <p>Konwersatoria: Omówienie zagadnień biologii molekularnej wybranych typów nowotworów człowieka (podłoże genetyczne, biologia molekularna, diagnostyka molekularna, terapia i jej perspektywy).</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, konwersatorium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	Konwersatoria – na zaliczenie. Prowadzący ocenia: stopień zrozumienia, przygotowania i opracowania zadanych zagadnień, a także umiejętność formułowania pytań i odpowiedzi na pytania przez studentów. Podstawą zaliczenia konwersatorium jest obecność i branie czynnego udziału w tych zajęciach. Dopuszczalna jest jedna nieobecność na konwersatorium usprawiedliwiona zwolnieniem lekarskim. Pozostałe nieobecności muszą być zaliczone na podstawie pisemnego opracowania zagadnień z konwersatoriów.
wykład	zaliczenie na ocenę	Materiał z wykładów - zaliczenie na ocenę w formie pisemnego testu. Kryteria: stopień opanowania zagadnień omawianych na wykładach. Warunkiem dopuszczenia do pisemnego zaliczenia na ocenę wykładu jest uzyskanie zaliczenia z konwersatoriów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Dla studentów kierunku Bioinformatyka (studia pierwszego stopnia) przedmioty: Biochemia, Genetyka molekularna. Udział w konwersatoriach jest obowiązkowy. Warunkiem dopuszczenia do pisemnego zaliczenia na ocenę wykładu jest uzyskanie zaliczenia z konwersatoriów.

Biologia molekularna prokariontów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1200.5cb0921617c57.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511Biologia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedstawienie zagadnień leżących u podstaw biologii molekularnej prokariontów. Studenci w rozszerzonym zakresie poznają budowę kwasów nukleinowych, mechanizmy replikacji DNA, transkrypcji, translacji, rekombinacji i mutagenyzy. Kurs koncentruje się na przedstawieniu mechanizmów leżących u podłoża tych procesów, oraz ich powiązań.
C2	W trakcie ćwiczeń szczególny nacisk jest kładziony na umiejętność samodzielnej organizacji pracy i planowania eksperymentów.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	absolwent zna i rozumie molekularne aspekty podstawowych procesów biologicznych zachodzących w komórce żywego organizmu (w szczególności: metabolizmu, przepływu informacji genetycznej i regulacji genów, przemiany energii)	BIN_K1_W03	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment wykorzystujący proste metody biologii molekularnej, biofizyki lub biochemii; potrafi przedstawić i jakościowo lub ilościowo zinterpretować wyniki takiego eksperymentu	BIN_K1_U04	prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do pracy w grupie, pełniąc w niej różne role	BIN_K1_K02	prezentacja
K2	absolwent jest gotów do zrozumiałego i zwięzłego prezentowania wskazanych do opracowania zagadnień oraz rozwiązań problemów	BIN_K1_K03	prezentacja
K3	absolwent jest gotów do doskonalenia umiejętności analitycznego myślenia przejawiającego się w efektywnym planowaniu swojej pracy	BIN_K1_K07	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
wykład	30	
uczestnictwo w egzaminie	1	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie projektu	10	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 131	ECTS 5.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	budowa materiału genetycznego komórek prokariotycznych, replikacja DNA, transkrypcja, regulacja ekspresji genów, translacja, mutacje, rekombinacje, molekularne techniki badania wirulencji bakterii	W1
2.	Wyprowadzanie bakteryjnych szczepów delecyjnych	U1, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	prezentacja	obecność na wszystkich zajęciach, przygotowanie prezentacji w terminie,
wykład	zaliczenie na ocenę	uzyskanie przynajmniej 50% punktów

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie podstawowego kursu Mikrobiologia-kurs dla II roku biochemii lub jego ekwiwalentu

Geny i choroby genetyczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1200.5cb092185d3f6.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512Biochemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu mechanizmów dziedziczenia cech genetycznych
C2	Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu genetycznego podłoża wybranych chorób genetycznych, m.in.: metabolicznych, nerwowo-mięśniowych, chorób układu oddechowego, układu krążenia i chorób mitochondrialnych.
C3	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badawczymi z zakresu badania genomu ludzkiego i diagnostyki medycznej
C4	Zapoznanie studentów z dostępnymi źródłami informacji dotyczącymi chorób genetycznych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna mechanizmy dziedziczenia cech genetycznych, podstawowe metody cytogenetyczne stosowane w badaniu genomu ludzkiego i w diagnostyce medycznej, zna podstawowe metody molekularne stosowane w badaniu genomu ludzkiego i w diagnostyce medycznej; potrafi definiować różnicę między cechą polimorficzną a mutacją; potrafi scharakteryzować genetyczne podłoże wybranych chorób metabolicznych, nerwowo-mięśniowych, chorób układu oddechowego i układu krążenia i chorób mitochondrialnych	BIN_K1_W01, BIN_K1_W03, BIN_K1_W04, BIN_K1_W10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji dotyczących chorób genetycznych, w tym źródeł elektronicznych	BIN_K1_U09	zaliczenie pisemne
U2	posiada umiejętność wyszukiwania dostępnych metod diagnostycznych i ośrodków zajmujących się rutynowym wykonywaniem badań genetycznych korzystając ze źródeł elektronicznych	BIN_K1_U01, BIN_K1_U04	zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania i aktualizowania wiedzy na temat dostępnych metod diagnostycznych i ośrodków zajmujących się rutynowym wykonywaniem badań genetycznych	BIN_K1_K01, BIN_K1_K04	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	5	
przeprowadzenie badań literaturowych	2	
przygotowanie do egzaminu	15	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 57	ECTS 2.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Organizacja genomu człowieka; Zasady dziedziczenia, zależność genotyp-fenotyp, metody badań cytogenetycznych, molekularne metody badań DNA, diagnostyka molekularna chorób genetycznych; genetyczne podłoże wybranych chorób metabolicznych, nerwowo-mięśniowych, chorób układu oddechowego i układu krążenia, chorób mitochondrialnych	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

burza mózgów, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	zaliczenie pisemne na ocenę; prezentacja wybranego zagadnienia

Wymagania wstępne i dodatkowe

zalecane wcześniejsze zaliczenie kursu fizjologii człowieka; wymagane zaliczenie na III roku kursu BCH358 „Genetyka molekularna i inżynieria genetyczna” oraz części kursów do wyboru bloku B7.

Neurobiocybernetyka i biofizyka zmysłów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów bioinformatyka</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2022/23</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1200.5cac67bde4bf6.22</p> <p>Języki wykładowe Polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę</p>
---	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20, ćwiczenia: 25</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze współczesną wiedzą na temat zagadnień zakresu biofizyki układu nerwowego, ze szczególnym uwzględnieniem narządów zmysłów.
C2	Opanowanie przez studentów metodologii oraz oprogramowania wykorzystywanych w projektowaniu i budowie sztucznych narządów zmysłów.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zjawisko złożoności i różnorodności życia jako procesu wymagającego zapisu, przekazu, zmienności i przetwarzania informacji.	BIN_K1_W01	projekt
W2	różnorodność strukturalną i funkcjonalną komórek organizmów żywych.	BIN_K1_W04	projekt
W3	podstawowe pojęcia dotyczące teoretycznych i praktycznych podstaw informatyki.	BIN_K1_W05	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się podstawowymi narzędziami wspomagającymi pracę programisty i informatyka.	BIN_K1_U01	projekt
U2	zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment wykorzystujący proste metody biologii molekularnej, biofizyki lub biochemii; potrafi przedstawić i jakościowo lub ilościowo zinterpretować wyniki takiego eksperymentu.	BIN_K1_U04	projekt
U3	w pełni wykorzystywać umiejętności językowe na poziomie B2; w szczególności: czytać ze zrozumieniem teksty opracowań technicznych lub naukowych w języku angielskim z zakresu informatyki oraz nauk biologicznych.	BIN_K1_U11	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w grupie, pełniąc w niej różne role.	BIN_K1_K02	projekt
K2	przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wykazywania odpowiedzialności za zgodne z przeznaczeniem wykorzystanie powierzonego sprzętu.	BIN_K1_K05	projekt
K3	doskonalenia umiejętności analitycznego myślenia przejawiającego się w efektywnym planowaniu swojej pracy.	BIN_K1_K07	projekt
K4	optymalnej organizacji czasu pracy, a w szczególności przestrzegania ustalonych terminów wykonania zdefiniowanych zadań.	BIN_K1_K08	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	20
ćwiczenia	25
przygotowanie do ćwiczeń	10
przygotowanie projektu	25
przeprowadzenie badań literaturowych	10
zbieranie informacji do zadanej pracy	10

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Mechanizmy działania zmysłów wzroku, słuchu, dotyku i zmysłów chemicznych u człowieka.	W1, W2
2.	Mechanizmy działania zmysłów niektórych zwierząt (magnetorecepcja, elektrorecepcja, echolokacja).	W1, W2
3.	Mechanizm powstawania potencjału czynnościowego w neuronach, transdukcja bodźca, neurobiologiczne i psychologiczne aspekty percepcji.	W1, W2
4.	Podstawy elektroniki: obwód elektryczny, napięcie, natężenie, opór (prawo Ohma). Wprowadzenie do platformy Arduino - SOFTWARE: instalacja w systemie GNU/Linux i wprowadzenie do programowania (Arduino IDE, C - podstawy (C w IDE Arduino), Python - podstawy (biblioteki: nupy, pyserial, Python Turtle).	W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3, K4
5.	Wprowadzenie do platformy Arduino - HARDWARE: ADC, pomiar: temperatury, natężenia światła, odległości, EMG, EKG, EEG, proste modelowe sztuczne narządy zmysłów, interfejs sztuczny narząd zmysłu człowiek (kod częstotliwości: częstotliwość dźwięku, częstotliwość wibracji).	W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład		opracowanie publikacji z zakresu tematyki kursu
ćwiczenia	projekt	Wykonanie zadań praktycznych przewidzianych w ramach ćwiczeń i samodzielnie przygotowany projekt w oparciu o wypożyczone zestawy (Arduino + komponenty).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa na ćwiczeniach.



Obrazowanie wnętrza organizmu
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów bioinformatyka	Cykl kształcenia 2022/23
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBINS.1200.5cac67bde8693.22
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Nauki biologiczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0510Nauki biologiczne i powiązane nieokreślone dalej
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30, konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie podstaw obrazowania trójwymiarowych obiektów ożywionych oraz metod analizy danych trójwymiarowych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna podstawy fizyczne takich metod jak radiografia projekcyjna, tomografia komputerowa, ultrasonografia; obrazowanie w medycynie nuklearnej, obrazowanie metodą anihilacji pozytonów	BIN_K1_W04	zaliczenie
W2	rozumie istotę zjawiska rezonansu magnetycznego (NMR,EPR) i zasady jego wykorzystania w metodach obrazowania układów biologicznych	BIN_K1_W04	zaliczenie
W3	zna metody badawcze wykorzystywane w badaniach mózgu i percepcji	BIN_K1_W01	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	umie prawidłowo interpretować i analizować przykładowe obrazy obiektów biologicznych uzyskane przy pomocy omawianych metod	BIN_K1_U04, BIN_K1_U05	zaliczenie
U2	opanował podstawowe funkcje z zakresu przekształcania obrazu, zna oprogramowanie komputerowe umożliwiające wykonanie analiz obrazów, posługuje się podstawowymi funkcjami środowiska Matlab	BIN_K1_U04, BIN_K1_U05	zaliczenie
U3	potrafi polepszyć kontrast uzyskanego obrazu, wykonuje operacje arytmetyczne i logiczne na obrazach, operuje na kanałach barwnych w przestrzeni RGB i umie stosować je podczas segmentacji, wyznacza orientację obiektów na obrazie	BIN_K1_U04, BIN_K1_U05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
konwersatorium	15	
przeprowadzenie badań literaturowych	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
przygotowanie do zajęć	12	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 87	ECTS 3.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45	ECTS 1.7

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Konwersatoria pozwolą na zapoznanie się z praktycznymi zastosowaniami tych metod oraz z metodami analizy obrazu, zostaną omówione najnowsze kliniczne i przedkliniczne zastosowania podstawowych metod obrazowania oraz analiza obrazu z wykorzystaniem środowiska Matlab	W1, W2, W3, U1, U2
2.	Ćwiczenia praktyczne będą skoncentrowane wokół następujących zagadnień: i) funkcjonalne obrazowanie mózgu człowieka metodą MRI, i /lub obrazowanie fantomów metodą MRI w polu ziemskim, ii) obrazowanie tlenometryczne i redox fantomów i tkanek metodą EPR, iii) obrazowanie ultrasonograficzne struktury tkanek i funkcji unaczynienia metodą ultrasonografii dopplerowskiej, iv) PET, v) CT oraz vi) analiza obrazu, przekształcenia kontekstowe i bezkontekstowe obrazu.	W1, W2, W3, U1, U2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Oceniane jest przygotowanie i zrozumienie materiału do ćwiczeń praktycznych, wykonywanie ćwiczeń praktycznych, opracowanie wyników ćwiczeń praktycznych
konwersatorium	zaliczenie	Oceniany jest kompetentny udział w dyskusji na konwersatorium, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji