Załącznik nr 1 do uchwały nr 50/VI/2019
Senatu UJ z dnia 26 czerwca 2019 r.

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI W KRAKOWIE

Program studiów

Wydział:	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
Kierunek:	biochemia
Poziom kształcenia:	pierwszego stopnia
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2019/20

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	7
Program	9
Efekty uczenia się	12
Plany studiów	15
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	**70,6%**
Nauki chemiczne	**14,0%**
Językoznawstwo	**3,9%**
Matematyka	**3,6%**
Informatyka	**2,9%**
Nauki fizyczne	**1,6%**
Filozofia	**1,0%**
Nauki prawne	**1,0%**
Nauki o Ziemi i środowisku	**0,7%**
Nauki o zarządzaniu i jakości	**0,7%**

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. Niezwykłe 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 najważniejszym 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 aktywizowani 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

Koncepcja kształcenia na kierunku biochemia, studia I 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 przyrodniczych takich jak nauki chemiczne i nauki fizyczne, co umożliwia badanie skomplikowanych układów biologicznych i ich funkcji.

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 w latach 2014-2020 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, co zostało również ujęte w dokumencie Strategia Rozwoju WBBiB na lata 2014-2020. 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 blisko 50-letnią historię badań biochemicznych, WBBiB osiągnął w zakresie biochemii uznaną renomę międzynarodową. Pracownicy naukowo-dydaktyczni 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 kształcenia 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 obsługiwania 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 biolgoicznych, 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

Efektem 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 dziedzinie nauk biologicznych, w szczególności w takich dyscyplinach, 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 (ponad 120 prac doświadczalnych rocznie). O rozwoju potencjału badawczego WBBiB świadczy również stale wzrastająca liczba projektów badawczych. W latach 2013-2017 pracownicy i doktoranci realizowali 273 projekty badawcze.
Na WBBiB prowadzone są badania naukowe w zakresie wszystkich głównych działów współczesnej biochemii. Spośród 16. podjednostek, 6 nosi nazwę Zakładu Biochemii (odpowiednio: Analitycznej, Fizycznej, Komórkowej, Ogólnej, Porównawczej i Bioanalityki 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, bakterii i wirusów, 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 naukowo-dydaktyczni 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. Studia na kierunku biochemia prowadzone są w sposób zindywidualizowany. Jednym z największych atutów kształcenia na WBBiB 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 obowiązkowych pracowni, mającą na celu uzyskanie materiału do napisania prac dyplomowych. Ponadto Wydział finansuje Studenckie Projekty Badawcze, przyznawane studentom w trybie konkursowym. Studenci są również aktywizowani do samodzielnej działalności w obszarach około badawczych, 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.).

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Budynek WBBiB liczący 12 786 m^2 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 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:	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. Dalsze kształcenie (na III roku studiów) odbywa się w blokach tematycznych poświęconych najważniejszym działom biochemii, które student wybiera stosownie do swoich zainteresowań. W celu uzyskania wymaganej liczby punktów ECTS (48), konieczny jest wybór trzech bloków tematycznych (po 16 punktów ECTS, tj. około 210 godzin na każdy blok). Tym samym system ten nie generuje wąskiej specjalizacji, która byłaby niepożądana na poziomie studiów pierwszego stopnia. Pozostałe zajęcia kształcenia kierunkowego obejmują praktykę zawodową po drugim roku studiów (120 godzin, 4 punkty ECTS), pracownię licencjacką (120 godzin, 10 punktów ECTS) oraz praktikum 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. Najczęściej są to polskie laboratoria naukowe i diagnostyczne lub firmy sektora life science. Wyjątkowo wakacyjna praktyka zawodowa może się odbyć w jednym z laboratoriów WBBiB.

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: ogólnouczelnianych, kształcenia podstawowego i kształcenia kierunkowego), w tym odbycie praktyki zawodowej i pracowni licencjackiej, (2) przedstawienie pozytywnie ocenionej pracy licencjackiej, (3) zdanie w wynikiem 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.
Student wybiera temat pracy licencjackiej i promotora najpóźniej do końca piątego semestru studiów. Promotorem może być nauczyciel akademicki zatrudniony na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii lub Wydziale Chemii UJ z tytułem

profesora, stopniem doktora habilitowanego lub (po zatwierdzeniu przez Radę WBBiB) stopniem doktora, prowadzący badania naukowe z zakresu biochemii. Promotor organizuje i nadzoruje prowadzone przez studenta w ramach pracowni licencjackiej doświadczenia laboratoryjne oraz nadzoruje przygotowywanie pracy licencjackiej.
Formalne wymagania stawiane pracy licencjackiej, tryb i forma jej oceny przez promotora i recenzenta określane są w odrębnej Uchwale Rady WBBiB dla każdego rocznika studentów.

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Nazwa	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 zna 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	Nazwa	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	Nazwa	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 zwiazków	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 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	Nazwa	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 pogłębianiu 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	Nazwa	PRK
BCH_K1_K01	Absolwent jest gotów do ciągłego pogłębiania 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 współodpowiedzialności za bezpieczeństwopracy 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 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	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. Z fakultatywnych zajęć kształcenia podstawowego (grupa II) należy odbyć na drugim roku studiów zajęcia o łącznej wartości 10 punktów ECTS. Z fakultatywnych zajęć kształcenia kierunkowego (grupa III) student zobowiązany jest do wybrania trzech bloków zajęć z biochemii zaawansowanej. Z każdego wybranego bloku student musi uzyskać 16 punktów ECTS.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Szkolenie BHK	5	-	zaliczenie	O
Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB	5	-	zaliczenie	O
Ochrona własności intelektualnej	20	2,0	zaliczenie	O
Filozofia – kurs dla I r. biochemii	30	2,0	zaliczenie	O
Język angielski	30	2,0	zaliczenie	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O
Biologia ewolucyjna	30	2,0	zaliczenie	O
Biologia komórki – kurs dla biochemików	90	8,0	egzamin	O
Chemia ogólna i nieorganiczna dla I roku biochemii	105	9,0	egzamin	O
Genetyka – wykład	30	2,0	egzamin	O
Informatyka	45	3,0	zaliczenie	O
Matematyka dla I roku biochemii	75	6,0	egzamin	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	2,0	zaliczenie	F

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Język angielski	30	2,0	zaliczenie	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O
Chemia organiczna dla studentów I roku biochemii	105	9,0	egzamin	O
Ekologia	30	2,0	zaliczenie	O
Fizyka I dla I roku biochemii	60	5,0	egzamin	O
Statystyka – kurs dla I roku biochemii	30	3,0	zaliczenie	O
Grupa I: Fakultatywne zajęcia ogólnouczelniane				O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Student zobowiązany jest do wybrania zajęć z tej grupy o łącznej wartości 3 punktów ECTS				
Język obcy II	30	2,0	zaliczenie	F
Podstawy ekonomii i zarządzania jakością	30	3,0	egzamin	F

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Język angielski	30	2,0	zaliczenie	O
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
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)				
Programowanie w Pythonie	45	3,0	zaliczenie	F

Z fakultatywnych zajęć ogólnouczelnianych (grupa I) należy odbyć na pierwszym roku studiów zajęcia o łącznej wartości 3 punktów ECTS. Z fakultatywnych zajęć kształcenia podstawowego (grupa II) należy odbyć na drugim roku studiów zajęcia o łącznej wartości 10 punktów ECTS. Z fakultatywnych zajęć kształcenia kierunkowego (grupa III) student zobowiązany jest do wybrania trzech bloków zajęć z biochemii zaawansowanej. Z każdego wybranego bloku student musi uzyskać 16 punktów ECTS.

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Język angielski	30	2,0	zaliczenie	O
Biofizyka – kurs dla II roku biochemii	60	5,0	egzamin	O
Bioetyka – kurs dla studentów biochemii	30	2,0	zaliczenie	O
Bioinformatyka dla biochemików	40	3,0	zaliczenie	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
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)				
Analityka chemiczna	60	5,0	zaliczenie	F
Choroby zakaźne, broń biologiczna i bioterroryzm	30	3,0	zaliczenie	F
Fizjologia roślin	30	3,0	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Fizjologia roślin – ćwiczenia laboratoryjne	60	5,0	zaliczenie	F
Podstawy fizjologii człowieka	60	4,0	zaliczenie	F
Podstawy histologii	45	3,0	zaliczenie	F

Z fakultatywnych zajęć ogólnouczelnianych (grupa I) należy odbyć na pierwszym roku studiów zajęcia o łącznej wartości 3 punktów ECTS. Z fakultatywnych zajęć kształcenia podstawowego (grupa II) należy odbyć na drugim roku studiów zajęcia o łącznej wartości 10 punktów ECTS. Z fakultatywnych zajęć kształcenia kierunkowego (grupa III) student zobowiązany jest do wybrania trzech bloków zajęć z biochemii zaawansowanej. Z każdego wybranego bloku student musi uzyskać 16 punktów ECTS.

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Grupa III: Blok B1 - Biochemia mikroorganizmów				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (ok. 210 godzin)				
Biochemia i fizjologia mikroorganizmów	75	7,0	zaliczenie	F
Mikrobiologia ekologiczna dla studentów biochemii	15	1,0	zaliczenie	F
GRUPA III: Blok B2 - Biochemia fizyczna i strukturalna				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (ok. 210 godzin)				
Biochemia fizyczna	105	8,0	egzamin	F
Podstawy modelowania molekularnego biocząsteczek - kurs dla kierunku biofizyka	60	4,0	egzamin	F
Proteomika	30	2,0	zaliczenie	F
GRUPA III: Blok B3 - Biochemia analityczna i stosowana				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (ok. 210 godzin)				
Białka immobilizowane	15	1,0	zaliczenie	F
Biochemia analityczna	75	6,0	egzamin	F
Preparatyka i analityka białek	65	5,0	egzamin	F
Wstęp do bionanotechnologii	45	3,0	zaliczenie	F
GRUPA III: Blok B4 - Biochemia roślin				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (ok. 210 godzin)				
Bioenergetyka procesów fotosyntetycznych	30	2,0	zaliczenie	F
Metody fluorescencyjne w biochemii roślin	30	2,0	zaliczenie	F
Praktikum z genetyki molekularnej roślin	60	4,0	zaliczenie	F
GRUPA III: Blok B5 - Biochemia komórki				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (ok. 210 godzin)				
Biochemia cyklu komórkowego	15	1,0	zaliczenie	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biochemia komórki	75	6,0	zaliczenie	F
Sygnalizacja komórkowa	60	5,0	egzamin	F
GRUPA III: Blok B6 - Biochemia człowieka				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (ok. 210 godzin)				
Analiza biochemiczna w medycynie	45	4,0	zaliczenie	F
Immunologia dla biochemii	60	5,0	egzamin	F
Wpływ toksycznych czynników środowiska na komórki	15	1,0	zaliczenie	F
GRUPA III: Blok B7 - Genetyka molekularna i inżynieria genetyczna				F
Student, który wybrał ten blok odbywa zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (215 godzin)				
Genetyka molekularna i inżynieria genetyczna	105	8,0	egzamin	F
GRUPA III: Blok B8 - Chemia biomolekuł				F
Student, który wybrał ten blok odbywa zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (195 godzin)				
Struktura przestrzenna białek	30	2,0	zaliczenie	F

Z fakultatywnych zajęć ogólnouczelnianych (grupa I) należy odbyć na pierwszym roku studiów zajęcia o łącznej wartości 3 punktów ECTS. Z fakultatywnych zajęć kształcenia podstawowego (grupa II) należy odbyć na drugim roku studiów zajęcia o łącznej wartości 10 punktów ECTS. Z fakultatywnych zajęć kształcenia kierunkowego (grupa III) student zobowiązany jest do wybrania trzech bloków zajęć z biochemii zaawansowanej. Z każdego wybranego bloku student musi uzyskać 16 punktów ECTS.

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Pracownia licencjacka	120	10,0	zaliczenie	O
Praktikum pisania pracy licencjackiej	20	2,0	zaliczenie	O
Grupa III: Blok B1 - Biochemia mikroorganizmów				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (ok. 210 godzin)				
Bakteryjne choroby infekcyjne	30	2,0	zaliczenie	F
Biologia molekularna prokariontów	60	4,0	zaliczenie	F
Praktikum z genetyki molekularnej bakterii	50	3,0	zaliczenie	F
Wirusologia molekularna	15	1,0	zaliczenie	F
GRUPA III: Blok B2 - Biochemia fizyczna i strukturalna				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (ok. 210 godzin)				
Biofizyka komórki	45	3,0	egzamin	F
Biofizyka lipidów i błon biologicznych	30	2,0	zaliczenie	F
Chemia i struktura kwasów nukleinowych	30	3,0	zaliczenie	F
GRUPA III: Blok B3 - Biochemia analityczna i stosowana				F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (ok. 210 godzin)				
Białka rekombinowane	15	1,0	zaliczenie	F
Chemia białek	30	2,0	zaliczenie	F
Chromatografia gazowa	30	2,0	zaliczenie	F
GRUPA III: Blok B4 - Biochemia roślin				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (ok. 210 godzin)				
Biochemia roślin	75	7,0	zaliczenie	F
Biochemiczne mechanizmy aklimatyzacji roślin do warunków środowiskowych	30	2,0	zaliczenie	F
Fitochemia	30	2,0	zaliczenie	F
GRUPA III: Blok B5 - Biochemia komórki				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (ok. 210 godzin)				
Biofizyka komórki	45	3,0	egzamin	F
Biosynteza białka	30	3,0	zaliczenie	F
Practicum z cytochemii	40	2,0	zaliczenie	F
GRUPA III: Blok B6 - Biochemia człowieka				F
Student, który wybrał ten blok, musi wybrać zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (ok. 210 godzin)				
Biochemia medyczna	90	7,0	egzamin	F
Biomateriały w inżynierii komórki	15	1,0	zaliczenie	F
Neurochemia	60	4,0	zaliczenie	F
GRUPA III: Blok B7 - Genetyka molekularna i inżynieria genetyczna				F
Student, który wybrał ten blok odbywa zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (215 godzin)				
Biologia molekularna nowotworów człowieka	30	2,0	zaliczenie	F
Diagnostyka molekularna	50	3,0	zaliczenie	F
Geny i choroby genetyczne	30	3,0	zaliczenie	F
GRUPA III: Blok B8 - Chemia biomolekuł				F
Student, który wybrał ten blok odbywa zajęcia z tego bloku o łącznej wartości 16 punktów ECTS (195 godzin)				
Analiza spektroskopowa związków naturalnych	30	3,0	egzamin	F
Analiza spektroskopowa związków naturalnych - laboratoria	30	3,0	zaliczenie	F
Bioobrazowanie	15	1,0	zaliczenie	F
Krystalochemia białek	60	5,0	zaliczenie	F
Struktura i funkcja małych biocząsteczek	15	1,0	zaliczenie	F
Wybrane metody biofizyczne w medycynie	15	1,0	zaliczenie	F

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Matematyka – zajęcia wyrównawcze

Nazwa przedmiotu Matematyka – zajęcia wyrównawcze			
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 20, e-learning: 16		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Matematyka	

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

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
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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	rozwiązywać problemy i zadania matematyczne o stopniu trudności rozszerzonego programu nauczania matematyki w szkole średniej	BCH_K1_U01

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

1.	W programie kursu znajdują się wybrane zagadnienia, przewidziane w rozszerzeniu podstawy programowej z matematyki na poziomie liceum. 1)Ćwiczenia wyrabiające sprawność rachunkową: zadania na obliczanie procentów; stosowanie reguły zaokrąglania danej liczby; respektowanie kolejności działań 2) Rachunek zbiorów. Własności liczb rzeczywistych, działania na liczbach rzeczywistych; działania na potęgach, pierwiastkowanie, wartość bezwzględna 3) Wyrażenia algebraiczne- przekształcenia, wzory skróconego mnożenia EL 4) Funkcje elementarne-ogólne własności funkcji (parzystość, monotoniczność, funkcja odwrotna); wyznaczanie dziedziny funkcji; funkcje liniowa i kwadratowa, wielomiany 5)Funkcje-wymierna, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne- własności, wykresy, zastosowania praktyczne 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. 7) Funkcje trygonometryczne - miara łukowa, definicje funkcji, własności funkcji (dziedzina, okresowość, parzystość), wykresy funkcji , wzory- najważniejsze tożsamości trygonometryczne 8)Rachunek wektorowy, działania na wektorach 9)Podstawy rachunku różniczkowego- obliczanie granic, ciągłość funkcji 10) Obliczanie pochodnych; geometryczna i fizyczna interpretacja pochodnej 11)Rachunek prawdopodobieństwa - prawdopodobieństwo warunkowe; prawdopodobieństwo całkowite, kombinatoryka, elementy statystyki	W1, U1

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: • Uczestniczyć w co najmniej 7 ćwiczeniach bezpośrednich zaliczyć sprawdzian ustny lub pisemny (powyżej 50%)
e-learning	wykonanie zadań (w tym testów, quizów) na platformie e-learningowej Pegaz	• zrealizować co najmniej 8 jednostek tematycznych w e-learningu • zaliczyć co najmniej 3 e-learningowe testy z wynikiem powyżej 50%

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 36

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie ustne	zaliczenie	wykonanie zadań (w tym testów, quizów) na platformie e-learningowej Pegaz
W1	x		
U1		x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB

Nazwa przedmiotu Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB		
Klasyfikacja ISCED 0000 Programy i kwalifikacje ogólne nieokreślone dalej	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć kształcenie na odległość: 5	**Liczba punktów ECTS** 0	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny**

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
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
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
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

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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie
W1	x
U1	x
K1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Ochrona własności intelektualnej

Nazwa przedmiotu Ochrona własności intelektualnej		
Klasyfikacja ISCED 0421 Prawo	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20	**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki prawne

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

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
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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych K_U03 P1A_U03	BCH_K1_U18
Kompetencji 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
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

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, praw 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).

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 20

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
K1	x
K2	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Filozofia – kurs dla I r. biochemii

Nazwa przedmiotu Filozofia – kurs dla I r. biochemii		
Klasyfikacja ISCED 0223 Filozofia i etyka	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Filozofia

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność obowiązkowa

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
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

Treści programowe

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	esej
K1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biologia ewolucyjna

Nazwa przedmiotu Biologia ewolucyjna		
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami współczesnej genetyki populacyjnej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	fakty świadczące o ewolucji oraz podstawowe mechanizmy ewolucji	BCH_K1_W06
W2	rozumie rolę czynników losowych i deterministycznych w ewolucji	BCH_K1_W11
W3	potrafi uzasadnić rolę doboru naturalnego w wytwarzaniu złożonych adaptacji	BCH_K1_W07, BCH_K1_W11
W4	potrafi wytłumaczyć w ogólnych zarysach powstanie bioróżnorodności	BCH_K1_W04
W5	jest świadomy statusu teorii ewolucji jako teorii naukowej	BCH_K1_W06
W6	akceptuje rolę teorii ewolucji w unifikacji nauk biologicznych	BCH_K1_W06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

1.	- 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 - Koewolucja - Powstawanie gatunków i hybrydyzacja - Ewolucja człowieka.	W1, W2, W3, W4, W5, W6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Do zaliczenia egzaminu niezbędne jest uzyskanie 50%+1 poprawnych odpowiedzi.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
wykład	30
przygotowanie do egzaminu	20
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 50
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
W5	x
W6	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biologia komórki – kurs dla biochemików

Nazwa przedmiotu Biologia komórki – kurs dla biochemików			
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 60		**Liczba punktów ECTS** 8	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na ćwiczeniach obowiązkowa.

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
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
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
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

W4	zna i rozumie główne procesy metaboliczne zachodzące w komórkach i rozumie zasady ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmów żywych	BCH_K1_W10
W5	rozumie podstawy procesów sygnalizacji wewnątrz- i międzykomórkowej	BCH_K1_W12
W6	zna i rozumie podstawy metodyczne badań nad nienaruszonymi komórkami	BCH_K1_W14
W7	posiada podstawy dla rozumienia problemów etycznych pojawiających się we współczesnych naukach biologicznych i medycynie	BCH_K1_W15
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	potrafi pracować samodzielnie w laboratorium biochemicznym i biologicznym, świadomie przestrzegając zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	BCH_K1_U08
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
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
U4	potrafi posłużyć się metodami identyfikacji i określania lokalizacji związków biologicznych w komórkach	BCH_K1_U11
U5	potrafi uczyć się samodzielnie, w sposób ukierunkowany, potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębianiu zrozumienia zagadnień biochemii i biologii komórki	BCH_K1_U18, BCH_K1_U19
Kompetencji 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
K2	jest gotów do ciągłego pogłębiania i aktualizowania posiadanej przez siebie wiedzy fachowej	BCH_K1_K01
K3	jest gotów do przestrzegania podstawowych zasad etyki zawodowej i doceniania znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych	BCH_K1_K05

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), peroksysomów	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 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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 90

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	x
W5	x	x
W6	x	x
W7	x	x
U1		x
U2		x
U3		x
U4		x
U5		x
K1		x
K2		x
K3		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Chemia ogólna i nieorganiczna dla I roku biochemii

Nazwa przedmiotu Chemia ogólna i nieorganiczna dla I roku biochemii			
Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 60		**Liczba punktów ECTS** 9	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki chemiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

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
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
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
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

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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, bufory. 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, ekstrakcji, destylacji, sublimacji; reakcje redoksowe; równowagi w roztworach, pH, dysocjacja, hydroliza i bufory, analiza jakościowa kationów i anionów; analiza ilościowa instrumentalna, spektrometria UV-VIS; analiza jakościowa związków organicznych (wykrywanie N, S, P, chlorowców), wykrywanie ważniejszych grup funkcyjnych.	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)

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 105

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Genetyka – wykład

Nazwa przedmiotu Genetyka – wykład			
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy z genetyki ogólnej
C2	Zapoznanie studentów z podstawową nomenklaturą i obszarami badawczymi w genetyce
C3	Wprowadzenie studentów w tematykę różnych subdyscyplin w obszarze genetyki

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe pojęcia z zakresu genetyki klasycznej	BCH_K1_W08
W2	podstawowe pojęcia z zakresu genetyki molekularnej niezbędne do stosowania współczesnych narzędzi biotechnologii	BCH_K1_W11
W3	podstawowe pojęcia z i zagadnienia z zakresu genetyki populacyjnej i biologii ewolucyjnej	BCH_K1_W13
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	wybrać metody i techniki właściwe do rozwiązania standardowych zagadnień związanych z genetyką	BCH_K1_U12, BCH_K1_U17

Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	wyjaśniania problemów związanych z genetyką	BCH_K1_K01, BCH_K1_K06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Genomy, geny i ich ekspresja, genomy prokariotyczne i eukariotyczne. Zmienność genetyczna, mutacje DNA i rekombinacja. Epigenetyka.	W2, U1, K1
2.	Mechanizmy dziedziczenia, dziedziczenie mendlowskie i wieloczynnikowe. Pojęcia genotypu, fenotypu i odziedziczalności. Determinacja płci.	W1, U1, K1
3.	Warianty genów w populacjach, równowaga Hardy'ego–Weinberga, czynniki wpływające na częstości genów. Problem substruktury populacji i przepływu genów. Badanie zmienności genetycznej człowieka, projekt HapMap i projekt 1000 genomes. Problem nierównowagi sprzężeń, haplotypy i ich rekonstrukcja.	W3, U1, K1
4.	Genetyka cech wielogenowych. Badania asocjacyjne, w tym badania GWAS. Heterogeniczność locus, heterogeniczność alleliczna i heterogeniczność kliniczna. Przykłady dziedziczenia cech pigmentacyjnych i wzrostu człowieka. Starzenie, pojęcie zegara metylacyjnego, cechy progresywne. Nowotwory dziedziczne i sporadyczne.	W1, W2, U1, K1
5.	Wykorzystanie markerów genetycznych w medycynie i kryminalistyce. Analiza pradawnego DNA i ślady introgresji w genomie człowieka współczesnego.	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Maksymalna liczba punktów z pytań testowych: 30 Maksymalna liczba punktów z pytań opisowych: 10 Łączna maksymalna liczba punktów: 40 Liczba punktów: Ocena: 21 – 24 dostateczny 25 – 28 plus dostateczny 29 – 32 dobry 33 – 36 plus dobry 37 – 40 bardzo dobry

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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

Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
W2	x
W3	x
U1	x
K1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Informatyka

Nazwa przedmiotu Informatyka			
Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45		**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka	

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z metodami podstawowej analizy danych doświadczalnych i prezentacji wyników przy użyciu wybranych programów komputerowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe metody statystyki i analizy komputerowej danych doświadczalnych.	BCH_K1_W02
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	zastosować podstawowe narzędzia informatyczne typu edytory tekstów, arkusze kalkulacyjne oraz programy do tworzenia wykresów.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U13

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe operacje w systemie Windows	U1

2.	Proste obliczenia wyrażeń matematycznych 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.	Tworzenie wielostronicowych dokumentów przy użyciu edytora tekstu.	U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na ćwiczeniach (dopuszczalna 1 nieobecność nieusprawiedliwiona). 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 prezentacje wyników.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 45

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Matematyka dla I roku biochemii

Nazwa przedmiotu Matematyka dla I roku biochemii		
Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 1
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 30	**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 75

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Podstawy ekonomii i zarządzania jakością

Nazwa przedmiotu Podstawy ekonomii i zarządzania jakością		
Klasyfikacja ISCED 0311 Ekonomia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki o zarządzaniu i jakości

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawowa terminologia związana z pojęciami ekonomicznymi.	BCH_K1_W17
W2	podstawowa wiedza o prawnych i ekonomicznych uwarunkowaniach tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw, rozrachunkach publiczno-prawnych	BCH_K1_W17
W3	podstawowa wiedza dotyczącą zasad zarządzania jakością badań i pomiarów w laboratoriach.	BCH_K1_W17
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	wykonanie prostych obliczeń z zakresu rachunkowości finansowej i zarządczej	BCH_K1_U03
U2	pozyskiwanie informacji z odpowiednich źródeł (np. aktów prawnych, instytucji, urzędów itp.)	BCH_K1_U03
U3	ocena poziomu jakości badań i pomiarów w laboratorium	BCH_K1_U03
Kompetencji 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

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	egzamin pisemny	na ocenę pozytywną należy uzyskać co najmniej 50% punktów

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
W2	x
W3	x
U1	x
U2	x
U3	x
K1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Chemia organiczna dla studentów I roku biochemii

Nazwa przedmiotu Chemia organiczna dla studentów I roku biochemii		
Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 30, ćwiczenia: 45	**Liczba punktów ECTS** 9	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki chemiczne
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zakres szkoły średniej

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	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 uczestniczącym 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 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 bioprocesów. 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.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	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.	BCH_K1_W02, BCH_K1_W05
W2	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.	BCH_K1_W05, BCH_K1_W06
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
W4	k_W10 Zna reakcje katalizowane przez enzymy prezentowane w czasie kursu. Potrafi wyjaśnić mechanizmy wybranych reakcji enzymatycznych.	BCH_K1_W10
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
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

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 uczestniczącym 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 bioprocesów. 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 kolokwiów 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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 105

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
U1	x	x
K1	x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Ekologia

Nazwa przedmiotu Ekologia			
Klasyfikacja ISCED 0521 Ekologia i ochrona środowiska		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki o Ziemi i środowisku	

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
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
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
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
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

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
U2	x
K1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Fizyka I dla I roku biochemii

Nazwa przedmiotu Fizyka I dla I roku biochemii			
Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, seminarium: 15, ćwiczenia: 15		**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki fizyczne	

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na zajęciach seminaryjnych i w pracowni fizycznej obowiązkowa

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
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
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
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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	k_U01: posługuje się podstawowymi metodami matematycznymi w biochemii	BCH_K1_U01
U2	k_U03: posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych	BCH_K1_U03
U3	k_U06: potrafi przeprowadzić pomiar podstawowych wielkości fizycznych i chemicznych w odniesieniu do układów biologicznych	BCH_K1_U06
U4	k_U07: potrafi zastosować podstawowe elementy statystyki i teorii błędów do analizy danych eksperymentalnych	BCH_K1_U07
U5	k_U18: uczy się samodzielnie, w sposób ukierunkowany	BCH_K1_U18

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
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
K2	k_K02: wykazuje podstawową znajomość zasad finansowania badań, jako stymulatora rozwoju gospodarczego	BCH_K1_K02
K3	k_K03: potrafi brać udział w pracach zespołowych i rozumie potrzebę współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektów długofalowych	BCH_K1_K03
K4	k_K04: wykazuje poszanowanie pracy własnej i innych oraz odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BCH_K1_K04
K5	k_K05: rozumie podstawowe zasady etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych	BCH_K1_K05
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
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

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	TERMODYNAMIKA 1. Układy wielu ciał, opis mikroskopowy i makroskopowy 2. Makrostany i mikrostany 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, adiabatyczne 15. Rozkład Maxwella, rozkład Bolzmana 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	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7
2.	ELEKTROMAGNETYZM 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 cieczach 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.	HYDROSTATYKA i HYDRODYNAMIKA 1. Statyka cieczy i gazów 2. Ciśnienie i gęstość 3. Ciśnienie hydrostatyczne 4. Prawo Pascala 5. Prawo Archimedesa 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.	OPTYKA GEOMETRYCZNA I FALOWA 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.	ATOM, CIAŁO STAŁE 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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	zaliczenie ustne	wyniki badań
W1		x	
W2	x		
W3	x		
U1	x		
U2	x		
U3			x
U4			x
U5	x		
U6		x	
K1		x	
K2		x	
K3		x	
K4		x	
K5		x	
K6		x	
K7		x	

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Statystyka – kurs dla I roku biochemii

Nazwa przedmiotu Statystyka – kurs dla I roku biochemii		
Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 2
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 10, ćwiczenia: 20	**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Matematyka

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs z zakresu podstaw matematyki wyższej

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe pojęcia analizy statystycznej	BCH_K1_W02
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	dobrać odpowiednie reguły dotyczące wyznaczania niepewności pomiarowych do konkretnej sytuacji doświadczalnej	BCH_K1_U07
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
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

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	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych - wyznaczane są w połowie i na końcu semestru, składają się 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
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	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; Wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% sumy wszystkich punktów z kartkówek oraz każde z kolokwiów osobno musi być zaliczone na co najmniej 50% pkt.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	10
ćwiczenia	20

przygotowanie do ćwiczeń	40
przygotowanie do sprawdzianu	20
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 90
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie	zaliczenie pisemne
W1	x	
U1	x	x
U2		x
U3	x	

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Programowanie w Pythonie

Nazwa przedmiotu Programowanie w Pythonie		
Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 3
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 30	**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia **Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe typy danych i konstrukcje syntaktyczne języka programowania Python.	BCH_K1_W02
W2	terminologię używaną przy tworzeniu i uruchamianiu programów komputerowych.	BCH_K1_W02
W3	techniki programowania obiektowego i funkcyjnego wspierane przez interpreter języka programowania Python.	BCH_K1_W02
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	skonfigurować na własne potrzeby minimalistyczne środowisko programistyczne obejmujące terminal i edytor tekstu.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03
U2	napisać kod źródłowy prostego programu i go uruchomić.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03
U3	poprawnie diagnozować i usuwać błędy zgłaszane przez interpreter przy uruchamianiu programu.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03
U4	tworzyć programy komputerowe wykorzystujące wybrane moduły standardowej biblioteki programistycznej Pythona.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03

U5	wyszukiwać rozwiązania typowych problemów programistycznych, porozumiewać się z innymi programistami Pythona w celu rozwiązywania takich problemów.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03
U6	wykorzystywać wybrane niestandardowe biblioteki i moduły języka programowania Python rozwijane na potrzeby zastosowań specjalistycznych.	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją zadanego projektu programistycznego.	BCH_K1_K03
K2	systematycznego rozwijania swojej wiedzy i umiejętności z zakresu programowania w Pythonie oraz zaawansowanych technologii informatycznych	BCH_K1_K01

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.	Diagnozowanie 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:

wykład konwersatoryjny, dyskusja, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	aktywny udział w zajęciach (warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest obecność na większości konwersatoriów)
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywny udział w zajęciach, prezentowanie rozwiązań zadanych zadań programistycznych, rozwiązanie testu praktycznego obejmującego zadania programistyczne

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 45

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie	zaliczenie na ocenę
W1		x
W2		x
W3		x
U1		x
U2		x
U3		x
U4		x
U5		x
U6		x
K1	x	x
K2	x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Chemia fizyczna – kurs dla II roku biochemii

Nazwa przedmiotu Chemia fizyczna – kurs dla II roku biochemii			
Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 3
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 30		**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki chemiczne	

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

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
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
W2	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym dla samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym	BCH_K1_W16
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	samodzielnie pracować w laboratorium fizykochemicznym z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	BCH_K1_U08

U2	obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w badaniach fizykochemicznych, dbając o stan powierzonych mu urządzeń	BCH_K1_U06, BCH_K1_U10
U3	prawidłowo dokumentować, analizować pod względem statystycznym, prezentować i interpretować wyniki badań fizykochemicznych	BCH_K1_U13
U4	wykorzystać oprogramowanie komputerowe do opracowania i prezentacji wyników pomiarów.	BCH_K1_U02
U5	pracować zespołowo w laboratorium fizykochemicznym, w pracy takiej poczuwając się do współodpowiedzialności za odpowiednią organizację działań oraz bezpieczeństwo współpracujących osób	BCH_K1_U09
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	podjęcia pracy zespołowej w laboratorium fizykochemicznym, rozumiejąc potrzebą współdziałania przy realizacji projektów.	BCH_K1_K03
K2	brania współodpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BCH_K1_K04

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. Izotermy 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 szczawiowego. 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 wyznaczanie 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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 75

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie
W1	x	
W2		x
U1		x
U2		x
U3		x
U4		x
U5		x
K1		x
K2		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Kierunki współczesnej biochemii

Nazwa przedmiotu Kierunki współczesnej biochemii			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 3
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30		**Liczba punktów ECTS** 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	zakres i najnowsze kierunki badawcze biochemii	BCH_K1_W01, BCH_K1_W13
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	brać udział w dyskusji i wyrażać opinię na temat postępu w rozwoju nauk biochemicznych	BCH_K1_U14, BCH_K1_U19
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
K2	ustawicznego pogłębiania wiedzy oraz kontaktu z aktualną literaturą fachową	BCH_K1_K01

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 30
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie
W1	x
U1	x
K1	x
K2	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Podstawy biochemii

Nazwa przedmiotu Podstawy biochemii		
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 3
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 75, konwersatorium: 45, ćwiczenia: 60	**Liczba punktów ECTS** 15	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

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.

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	odrębność i szczególne znaczenie biochemii wśród nauk o życiu	BCH_K1_W01
W2	właściwości strukturalne i chemiczne głównych klas związków biochemicznych: węglowodanów; aminokwasów,peptydów i białek; nukleotydów i kwasów nukleinowych; lipidów	BCH_K1_W08
W3	funkcjonowanie enzymów oraz ich podstawowe własności strukturalne i kinetyczne	BCH_K1_W09

W4	główne procesy metaboliczne zachodzące w komórkach oraz zasady ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmu	BCH_K1_W10
W5	podstawowe zagadnienia genetyki molekularnej, procesy przepływu informacji genetycznej i mechanizmy ich regulacji	BCH_K1_W11
W6	podstawy procesów sygnalizacji wewnątrz– i międzykomórkowej	BCH_K1_W12
W7	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biochemicznym	BCH_K1_W16
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	przeprowadzić pomiar podstawowych wielkości fizycznych analizowanych substancji	BCH_K1_U06, BCH_K1_U11
U2	zastosować podstawowe elementy statystyki i teorii błędów do analizy danych eksperymentalnych	BCH_K1_U07
U3	pracować zespołowo w laboratorium, świadomie przestrzegając bezpieczeństwa i higieny pracy	BCH_K1_U08, BCH_K1_U09
U4	prawidłowo dokumentować i prezentować wyniki oznaczeń oraz przedstawiać ich interpretację	BCH_K1_U13
U5	przygotować opracowanie wskazanego przez opiekuna problemu biochemicznego w formie pisemnego referatu z dokumentacją danych literaturowych	BCH_K1_U16
U6	uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany	BCH_K1_U18
U7	precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębianiu rozumienia problematyki biochemicznej	BCH_K1_U19
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	ustawicznego pogłębiania wiedzy oraz ciągłego kontaktu z aktualną literaturą fachową	BCH_K1_K01, BCH_K1_K07
K2	udziału w pracach zespołowych w realizacji zagadnień zawartych w programie	BCH_K1_K03
K3	brania odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy zespołowej i własnej, z poszanowaniem udziału innych członków zespołu	BCH_K1_K04

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

1.	Kurs składa się z trzech modułów, obejmujących wykłady i dobrane do nich tematycznie konwersatoria i ćwiczenia. 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 prekursory 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. Rybozymy i abzymy.	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 biosyntez; glukoneogeneza, synteza skrobi, celulozy i glikogenu. Biosynteza kwasów tłuszczowych, fosfolipidów i izoprenoidów. Najważniejsze metody badawcze współczesnej biochemii. Fizykochemiczne własności makroczasteczek 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: Moduł I: Własności chemiczne i analiza ilościowa aminokwasów, peptydów, białek, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych. Oznaczanie aktywności katalitycznej wybranych enzymów. Określanie wpływu pH, temperatury i inhibitorów na aktywność enzymatyczną. Wyznaczanie niektórych parametrów kinetyki enzymatycznej (stałej Michaelisa, prędkości maksymalnej). Moduł II: Zastosowanie niektórych metod fizykochemicznych w badaniach biochemicznych. Badanie wybranych parametrów błon fotosyntetycznych i aktywności fotosystemu II. (Moduł III): Izolacja kwasów nukleinowych i analiza restrykcyjna.	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 potrzebne jest uzyskanie 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.
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 kolokwiów 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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 180

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
W5	x	x
W6	x	x
W7		x
U1		x
U2		x
U3		x
U4		x
U5		x
U6		x
U7		x
K1		x
K2		x
K3		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Analityka chemiczna

Nazwa przedmiotu Analityka chemiczna		
Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki chemiczne

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na zajęciach obowiązkowa

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	wprowadzenie w podstawowe zagadnienia analityki jakościowej, ilościowej - klasycznej i instrumentalnej
C2	zaznajomienie studentów z wybranymi metodami analizy przez wykonanie przykładowych oznaczeń
C3	opanowanie przez studentów technik laboratoryjnych (dobra praktyka, obliczenia, ocena i interpretacja uzyskanych wyników)

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawową terminologię stosowaną w analityce chemicznej	BCH_K1_W06
W2	podstawy wybranych klasycznych i instrumentalnych metod analitycznych	BCH_K1_W03
W3	zasady obliczania wyników analitycznych, ich oceny i interpretacji	BCH_K1_W02
W4	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w analitycznym laboratorium chemicznym	BCH_K1_W16
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	przygotować próbkę do badań i wykonać oznaczenie wybranych chemicznych parametrów	BCH_K1_U03, BCH_K1_U06, BCH_K1_U09, BCH_K1_U10, BCH_K1_U11

U2	opracować wyniki analizy i przedstawić ich interpretację	BCH_K1_U02, BCH_K1_U07, BCH_K1_U13, BCH_K1_U16
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	student ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności i jest gotów do samodzielnego określania kierunku dalszego uczenia się i potrafi realizować proces samokształcenia	BCH_K1_K01, BCH_K1_K03, BCH_K1_K04, BCH_K1_K05

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia chemii analitycznej: próbka, sygnał, metoda analityczna, proces analityczny. Klasyfikacja metod i czułość metod	W1
2.	Podstawy analizy wagowej; zasada i klasyfikacja metod wagowych. Rozpuszczalność a postać fizyczna osadów. Odczynniki organiczne. Zalety i ograniczenia analizy wagowej. Zastosowania metod wagowych. Podstawy analizy miareczkowej; zasada i klasyfikacja metod wolumetrycznych. Podział metod miareczkowych: alkacymetria, kompleksometria, analiza strąceniowa, redoksometria. Pierwotne i wtórne substancje wzorcowe. Zalety i ograniczenia metod miareczkowych. Wprowadzenie do metod instrumentalnych. Metody instrumentalne a metody klasyczne. Kalibracja. Metody elektrochemiczne. Elektrody jonoselektywne. Analiza potencjometryczna. Absorpcja światła przez roztwory substancji barwnych. Prawo Beera. Kolorymetria i spektrofotometria. Podział metod spektralnych. Wybrane metody rozdzielania substancji. Podstawy i podział chromatografii.	W2
3.	Błędy analizy chemicznej i przyczyny ich powstawania. Niepewność wyników analizy chemicznej. Materiały odniesienia.	W3
4.	Teoria i praktyka pobierania próbek do analizy. Czynności wstępne wykonywane na próbkach (rozpuszczanie, mineralizacja, rozdzielanie składników).	W4, U1
5.	Sporządzanie i mianowanie roztworu wodorotlenku sodu i oznaczanie kwasu solnego. Sporządzanie i mianowanie roztworu tiosiarczanu sodu i oznaczanie tlenu rozpuszczonego w wodzie metodą Winklera. Sporządzenie z odważki roztworu EDTA i kompleksometryczne oznaczanie twardości wody i kwasu askorbinowego w sokach owocowych i preparatach farmaceutycznych. Oznaczenie kwasu octowego w handlowym occie metodą miareczkową z potencjometryczną detekcją punktu końcowego. Potencjometria bezpośrednia – pomiar pH. Mineralizacja materiału roślinnego i oznaczanie sodu, potasu i wapnia techniką fotometrii płomieniowej.	W2, W3, W4, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	egzamin testowy
ćwiczenia		całościowa ocena realizacji procesu analitycznego z uwzględnieniem teorii zgodnie z regulaminem ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do egzaminu	30
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do ćwiczeń	20
przygotowanie raportu	10
przygotowanie do sprawdzianu	15
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 137
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie pisemne
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
U1	x
U2	x
K1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Choroby zakaźne, broń biologiczna i bioterroryzm

Nazwa przedmiotu Choroby zakaźne, broń biologiczna i bioterroryzm			
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30		**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	epidemiologię zakaźną w zakresie podstawowym.	BCH_K1_W02, BCH_K1_W07, BCH_K1_W13
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
W3	historię rozwoju broni biologicznej i bioterroryzmu.	BCH_K1_W15
W4	współczesne techniki diagnostyczne stosowane w przypadku epidemii oraz ataku bioterrorystycznego.	BCH_K1_W03, BCH_K1_W05, BCH_K1_W14

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
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
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
U3	przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą wybranego tematu w ramach programu kursu	BCH_K1_U14, BCH_K1_U15, BCH_K1_U16
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
K2	oceny zagrożeń wynikających z tzw. podwójnego zastosowania biotechnologii	BCH_K1_K04, BCH_K1_K07

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.	Choroby odzwierzęce (leptospiroza, wścieklizna, wąglik, gruźlica, borelioza), zakażenia endogenne, zakażenia mieszane.	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 BT	W2, U1, U2, U3, K1, K2
11.	Cytotoksyczność patogenów BT	W2, U1, U2, U3, K1, K2
12.	Najważniejsze toksyny BT [toksyny jadu kiełbasianego (BoNTs), anthrax (EdTx, LeTx), rycyna]	W2, U1, U2, U3, K1, K2
13.	Możliwości neutralizacji czynników BT na drodze profilaktyki lub terapii	W5, U1, U2, U3, K1, K2
14.	Odporność mikroorganizmów i toksyn BT na czynniki środowiskowe	W2, U1, U2, U3, K1, K2
15.	Trwałość i przechowywanie czynników BT	W2, U1, U2, U3, K1, K2

16.	Środki przenoszenia czynników BT	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	W2, U1, U2, U3, K1, K2
28.	Grypa	W2, U1, U2, U3, K1, K2
29.	Niemcy 2011 – epidemia E. coli STEC	W2, U1, U2, U3, K1, K2
30.	Wirus ZIKA	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. Studenci są oceniani w sposób ciągły na podstawie uczestnictwa i aktywności na seminariach oraz prezentacji wybranego tematu w oparciu o samodzielnie wybrany materiał źródłowy. Dodatkowymi kryteriami oceny są: terminowość oraz dostosowanie się do wymagań dotyczących sposobu prezentacji, określonych przez prowadzącego zajęcia. Metody kształtujące dla oceny ciągłej to: - bieżąca ocena i ewentualna korekta prezentacji w trakcie seminariów, - dyskusja oceniająca po każdej prezentacji Bezwzględnym warunkiem otrzymania zaliczenia jest dostarczenie prowadzącym pliku (PDF, PowerPoint etc.) zawierającego treść prezentacji przed jej wygłoszeniem na zajęciach. Kurs kończy się egzaminem (test pojedynczego wyboru). Pytania są przygotowane w oparciu o prezentacje przedstawione przez uczestników. Ocena końcowa: ocena z prezentacji 1 x 0.3 + ocena z prezentacji 2 x 0.3 + ocena z egzaminu x 0.4.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie pisemne	prezentacja
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
W5	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
K1	x	x
K2	x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biofizyka – kurs dla II roku biochemii

Nazwa przedmiotu Biofizyka – kurs dla II roku biochemii			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

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
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
W2	podstawowe techniki stosowane w badaniach biofizycznych.	BCH_K1_W02, BCH_K1_W05
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	posługiwać się metodami matematycznymi w biofizyce i biochemii.	BCH_K1_U01
U2	przeprowadzić podstawowe pomiary wielkości fizycznych w stosunku do wybranych układów biofizycznych.	BCH_K1_U06, BCH_K1_U11
U3	dokumentować sposób przeprowadzenia oraz analizę uzyskanych wyników eksperymentalnych.	BCH_K1_U07, BCH_K1_U13

U4	samodzielnie poszukiwać informacji poszerzającej zakres wiedzy z biofizyki.	BCH_K1_U05, BCH_K1_U14, BCH_K1_U18

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. Kompartymentacja 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:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Wkład do końcowej oceny z przedmiotu to 70% egzamin oraz 30% oceny z ćwiczeń. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu końcowego jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych (min. ocena 3.0).
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych w formie 3 kolokwiów, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych Ćwiczenia laboratoryjne uzyskują zaliczenie z oceną. Student musi uczestniczyć minimum w 90% zajęć laboratoryjnych.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
W2	x	
U1		x
U2		x
U3		x
U4	x	

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Bioetyka – kurs dla studentów biochemii

Nazwa przedmiotu Bioetyka – kurs dla studentów biochemii		
Klasyfikacja ISCED 0223 Filozofia i etyka, 0511 Biologia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne, Filozofia

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa

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
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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	ustosunkować się do problemów etycznych stale otwieranych wskutek dynamicznego postępu we współczesnych naukach biologicznych	BCH_K1_U17
U2	uczyć się samodzielnie, w sposób ukierunkowany	BCH_K1_U18

Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	stosowania zasad etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych	BCH_K1_K05

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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	projekt
W1	x
U1	x
U2	x
K1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Fizjologia roślin

Nazwa przedmiotu Fizjologia roślin			
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, konwersatorium: 15		**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu:"Biochemia"

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
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
W2	zna i rozumie biochemiczne i biofizyczne mechanizmy oraz specyfikę procesów fotosyntezy i oddychania w organizmach roślinnych	BCH_K1_W04, BCH_K1_W05
W3	zna i rozumie biofizyczne aspekty transportu substancji w organizmach roślinnych	BCH_K1_W03

W4	zna podstawowe mechanizmy regulujące homeostazę organizmów roślinnych oraz mechanizmy reakcji roślin na bodźce zewnętrzne	BCH_K1_W12
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
U2	potrafi posługiwać się prawidłową terminologią z zakresu fizjologii i biochemii roślin	BCH_K1_U14
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	jest gotów do ciągłego pogłębiania i aktualizowania wiedzy specjalistycznej	BCH_K1_K01

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 CO2 - funkcja Rubisco, cykl Calvina-Bensona.Fotosynteza typu C3, C4 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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
U1	x	x
U2	x	x
K1	x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Bioinformatyka dla biochemików

Nazwa przedmiotu Bioinformatyka dla biochemików			
Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 10, ćwiczenia: 30		**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Informatyka	

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe techniki bioinformatycznej analizy sekwencji i struktury biopolimerów	BCH_K1_W06, BCH_K1_W08, BCH_K1_W11
W2	terminologię wykorzystywaną w prowadzeniu badań metodami bioinformatycznymi (w szczególności: homologia (ortologia, paralogia), homoplazja, dopasowanie sekwencji, heurystyka, ontologia)	BCH_K1_W02, BCH_K1_W06
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	wykorzystywać podstawowe funkcje specjalistycznego oprogramowania bioinformatycznego wykorzystywanego do porównywania i edycji sekwencji aminikwasowych i nukleotydowych oraz analizy struktury przestrzennej białek	BCH_K1_U01, BCH_K1_U04, BCH_K1_U07, BCH_K1_U13, BCH_K1_U14
U2	samodzielnie analizować dane udostępniane w biologicznych i literaturowych bazach danych	BCH_K1_U02, BCH_K1_U03, BCH_K1_U04
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
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
K2	samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy w zakresie bioinformatyki i nauk o życiu	BCH_K1_K01

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Możliwości i przykładowe zastosowania podtawowych 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:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	aktywny udział w seminariach, przygotowanie i wygłoszenie dwóch prezentacji seminaryjnych
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczanie zadań w trakcie ćwiczeń (praca w grupach dwuosobowych), rozwiązanie dwóch testów praktycznych obejmujących zadania do samodzielnego rozwiązania, przygotowanie dwóch pisemnych opracowań zestawów zadań (praca w grupach dwuosobowych)

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 40

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie	zaliczenie na ocenę
W1	x	
W2	x	
U1		x
U2		x
U3		x
K1	x	
K2	x	

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Fizjologia roślin – ćwiczenia laboratoryjne

Nazwa przedmiotu Fizjologia roślin – ćwiczenia laboratoryjne		
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 60	**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu „Biochemia”.

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	1. zna najważniejsze procesy fizjologiczne zachodzące w komórkach roślinnych, w tym charakterystyczne wyłącznie dla roślin (fotosynteza, chlororespiracja, oddychanie alternatywne, metabolizm azotu)	BCH_K1_W08, BCH_K1_W14
W2	2. zna rolę wody oraz najważniejszych składników mineralnych w odżywianiu organizmów roślinnych	BCH_K1_W03, BCH_K1_W04
W3	3. zna właściwości fizykochemiczne najważniejszych barwników roślinnych oraz techniki ich izolacji z materiału roślinnego	BCH_K1_W05, BCH_K1_W08
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
Umiejętności – Student potrafi:		

U1	hodować rośliny dla celów eksperymentalnych w kulturach ziemnych, hydroponicznych i aksenicznych	BCH_K1_U06
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
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
U4	dobierać i stosować odpowiednie metody i techniki badawcze do analizy najważniejszych procesów życiowych roślin	BCH_K1_U11
U5	opisać przeprowadzone samodzielnie doświadczenia oraz przedstawić i zinterpretować ich wyniki	BCH_K1_U13
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	posiada umiejętność pracy zespołowej	BCH_K1_K03
K2	wykazuje dbałość o bezpieczeństwo pracy w laboratorium	BCH_K1_K04
K3	rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach swoim i innych osób	BCH_K1_K05

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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. Treści szczegółowe: 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 wyznaczania 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 indolilooctowego 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%).

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
U1	x
U2	x
U3	x
U4	x
U5	x
K1	x
K2	x
K3	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Podstawy fizjologii człowieka

Nazwa przedmiotu Podstawy fizjologii człowieka		
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 30, ćwiczenia: 30	**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

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
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
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
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

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady konserwatoryjne: 1. Historia fizjologii + cytofizjologia. Homeostaza Równowaga kwasowo-zasadowa. 2. Erytocyty i parametry czerwonokrwinkowe, immunohematologia. 3. Leukocyty i układ krzepnięcia. 4. Fizjologia tkanki łącznej i termoregulaja. 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. Ćwiczenia laboratoryjne: 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.	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	Zaliczenie z oceną. Maksymalna liczba punktów możliwych do zdobycia w trakcie trwania całego kursu wynosi 100. Na początku każdych ćwiczeń 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 kolokwium końcowe zawierające pytania testowe oraz otwarte, za które można uzyskać kolejne 50 punktów. 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 liczy 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.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport, wyniki badań, prezentacja, zaliczenie	Maksymalna liczba punktów możliwych do zdobycia w trakcie trwania całego kursu wynosi 100. Na początku każdych ćwiczeń 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 kolokwium końcowe zawierające pytania testowe oraz otwarte, za które można uzyskać kolejne 50 punktów. 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 liczy 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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia				
	zaliczenie na ocenę	raport	wyniki badań	prezentacja	zaliczenie
W1	x	x	x	x	x
U1	x	x	x	x	x
U2	x	x	x	x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Mikrobiologia – kurs dla II roku biochemii

Nazwa przedmiotu Mikrobiologia – kurs dla II roku biochemii			
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 30		**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

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
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
W2	podać zasady klasyfikacji bakterii i metody diagnostyki mikrobiologicznej	BCH_K1_W04, BCH_K1_W07
W3	omówić wpływ środowiska na drobnoustroje oraz podać przykłady kształtowanie środowiska przez mikroorganizmy	BCH_K1_W04, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12
W4	przedstawić różne formy współzależności między drobnoustrojami oraz między mikro- a makroorganizmem	BCH_K1_W04, BCH_K1_W05, BCH_K1_W06
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
U2	posługuje się prawidłową terminologią mikrobiologiczną	BCH_K1_U14
U3	posiada umiejętność zespołowej pracy w laboratorium	BCH_K1_U09
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

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Treść wykładów: 1) Rozmieszczenie i przemieszczanie drobnoustrojów w środowisku. Charakterystyka drobnostrojów 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, mutageneza, 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.	Ćwiczenia laboratoryjne: 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 podłoży 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 podłoży, 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
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 cząstkowych sprawdzianów pisemnych.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 45

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
W2	x	x
W3	x	
W4	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
K1		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Podstawy biologii molekularnej

Nazwa przedmiotu Podstawy biologii molekularnej		
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 15, ćwiczenia: 45	**Liczba punktów ECTS** 8	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs „Podstawy biochemii” WBT-BCH360

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
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
W2	student zna mechanizmy kontroli potranskrypcyjnej ekspresji genów (składanie mRNA, redagowanie, degradacja i interferencja RNA)	BCH_K1_W10, BCH_K1_W14
W3	student zna budowę genomów i podstawowe metody ich badania	BCH_K1_W04, BCH_K1_W07, BCH_K1_W11
W4	student zna molekularne podstawy dziedziczenia i regulację cyklu komórkowego	BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W13
Umiejętności – Student potrafi:		

U1	posiada umiejętność wystąpień ustnych w języku polskim, dotyczących podstaw biologii molekularnej	BCH_K1_U15
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
Kompetencji 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
K2	obsługi sprzętu laboratoryjnego używanego w czasie ćwiczeń i bezpiecznego wykonywania doświadczeń	BCH_K1_K04
K3	samodzielnego korzystania z dostępnych źródeł informacji w celu przygotowania się do konwersatorium	BCH_K1_K01

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: Organizacja materiału genetycznego. Budowa genomów. Mutacje i naprawa DNA. Rekombinacja DNA. Transpozony, bakteriofagi i wirusy eukariotyczne. Kontrola potranskrypcyjna 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. Ćwiczenia: 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. Konwersatorium: Mutacje DNA. Naprawa DNA. Mitochondrialne DNA. Replikacja DNA. Kontrola ekspresji genów. Czynniki transkrypcyjne. Różnicowe składanie transkryptów. Sprzężenie transkrypcji i translacji. Degradacja RNA. Mikro RNA. Redagowanie RNA. Transport i lokalizacja mRNA. Kontrola jakości białek w cytoplazmie. Potranslacyjne modyfikacje białek.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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	prezentacja	Student przygotowuje i przedstawia jedno lub dwa wystąpienia ustne w postaci prezentacji multimedialnej
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. Prawidłowe wykonanie ćwiczeń, zaliczenie 4 pisemnych sprawdzianów, prawidłowe przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
wykład	30
konwersatorium	15
ćwiczenia	45
przygotowanie do egzaminu	45
przygotowanie do ćwiczeń	50
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 200
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 90

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	prezentacja	zaliczenie na ocenę
W1	x	x	x
W2	x	x	x
W3	x	x	x
W4	x	x	x
U1	x	x	x
U2	x	x	x
K1	x	x	x
K2	x	x	x
K3	x	x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Podstawy histologii

Nazwa przedmiotu Podstawy histologii		
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 22, ćwiczenia: 23	**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs "Podstawy biologii komórki"

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	jak są zbudowane poszczególne tkanki i narządy.	BCH_K1_W01, BCH_K1_W07
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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	obsługiwać mikroskop optyczny.	BCH_K1_U10
U2	posiada umiejętność rozpoznawania preparatów histologicznych, które odpowiadają narządom, tkankom, komórkom i strukturom komórkowym.	BCH_K1_U13
U3	posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji dotyczących histologii, w tym ze źródeł elektronicznych.	BCH_K1_U03

U4	posługuje się prawidłową terminologią z zakresu histologii.	BCH_K1_U14

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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.	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	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. 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.
ćwiczenia	zaliczenie	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. 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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 45

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	zaliczenie
W1	x	
W2	x	
U1		x
U2	x	
U3	x	
U4	x	

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Praktyka zawodowa

Nazwa przedmiotu Praktyka zawodowa			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 4
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć praktyki: 120		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

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.

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
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
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
W3	najważniejsze podstawy prawne niezbędne do uprawniania wyuczonego zawodu biochemika	BCH_K1_W17
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
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
U3	pracować zespołowo w laboratorium biochemicznym, w pracy takiej poczuwając się do współodpowiedzialności za odpowiednią organizację działań oraz bezpieczeństwo współpracujących osób	BCH_K1_U09
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	działania w sposób przedsiębiorczy w poczuciu odpowiedzialności za powierzany 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
K2	krytycznej oceny zdobywanych informacji oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	BCH_K1_K06
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
K4	samorozwoju, aktywnej postawy w zdobywaniu aktualnej wiedzy, inicjatywy w poszukiwaniach na rynku pracy, adekwatnej oceny własnych umiejętności i wiedzy	BCH_K1_K01

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
praktyki	raport	Studenci prowadzą dziennik praktyk, w sposób nienaruszający poufności wymaganej przez stronę przyjmującą. Dziennik praktyk, podpisany przez opiekuna praktyk, stanowi podstawę do ich zaliczenia (bez oceny).

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć

praktyki	120
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 120
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 120

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	raport
W1	x
W2	x
W3	x
U1	x
U2	x
U3	x
K1	x
K2	x
K3	x
K4	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Analiza biochemiczna w medycynie

Nazwa przedmiotu Analiza biochemiczna w medycynie			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

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 jest obowiązkowa.

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami związanymi z wiedzą o analizie biochemicznej w medycynie obejmującą: i) podstawowe zasady prawidłowego przygotowania materiału biologicznego do analizy biochemicznej, ii) różnorodność metod biochemicznych stosowanych w diagnostyce medycznej oraz kryteriów wyboru odpowiedniej metody analitycznej do oznaczenia markerów wybranych zaburzeń organizmu człowieka, iii) interpretację wyników badań laboratoryjnych w oparciu o analizę statystyczną.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	student zna 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_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14
W2	student zna kryteria standaryzacji metody analitycznej oraz czynniki powodujące interferencje metodologiczne.	BCH_K1_W02, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14
W3	student zna zasady pozwalające wykonać ćwiczenia laboratoryjne w grupie.	BCH_K1_W16
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

U2	wykonywać polecone 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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	aktualizacji wiedzy o technikach diagnostycznych.	BCH_K1_K01
K2	współpracy w grupie zarówno w pracach laboratoryjnych jak i w trakcie przygotowywania raportów.	BCH_K1_K03, BCH_K1_K04, BCH_K1_K05
K3	rozumienia ważnych aspektów etycznych związanych z diagnostyką biomedyczną.	BCH_K1_K05

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zagadnienia omawiane na ćwiczeniach: Rodzaje i charakterystyka materiału biologicznego do badań laboratoryjnych. Wybór odpowiedniej metody analitycznej względem rodzaju materiału do badań. Czynniki przedanalityczne i postanalityczne wpływające na wynik oznaczenia parametru biochemicznego. Standaryzacja metody analitycznej z uwzględnieniem rodzaju materiału do badań. Pojęcie czułości, swoistości, precyzji i zmienności analitycznej metody. Pojęcie wartości referencyjnych, interferencji metodologicznej. Zadania laboratoryjne polegają na oznaczaniu biochemicznych parametrów stosowanych w rutynowej diagnostyce i monitorowaniu przebiegu wybranych chorób człowieka, m.in. zaburzeń związanych ze schorzeniami wątroby, trzustki i nerek oraz pomocniczych markerów nowotworów. Zadania laboratoryjne skupiają się na stosowaniu różnych technik do oznaczania wybranego parametru biochemicznego w zależności od rodzaju materiału, 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:

wykład konwersatoryjny, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, raport	Wymagane uczestnictwo w minimum 90% zajęć. Student zalicza przedmiot z końcową oceną składającą się z: i) 70% oceny z kolokwium zaliczeniowego, który obejmuje test jednokrotnego wyboru, krótkie pytania otwarte oraz rozwiązanie prostego projektu w oparciu o zagadnienia omawiane w trakcie kursu, ii) 20% średniej ocen ze wszystkich raportów laboratoryjnych, iii) 10% oceny za aktywność za przygotowywanie prezentację multimedialną.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	45

przygotowanie do ćwiczeń	10
przygotowanie raportu	20
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 100
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 45

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	raport
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
U1	x	x
U2	x	x
K1	x	
K2	x	x
K3	x	

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biochemia cyklu komórkowego

Nazwa przedmiotu Biochemia cyklu komórkowego		
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	**Liczba punktów ECTS** 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

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
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
W2	najważniejsze białka kontrolujące progresję cyklu komórkowego	BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12
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
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
W5	jak dochodzi do zaburzeń proliferacji w komórkach nowotworowych	BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12
W6	biochemiczny mechanizm działania typowych chemioterapeutyków	BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12, BCH_K1_W13
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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej.	BCH_K1_K01, BCH_K1_K06

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 zewnątrzkomórkowe 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 pełnią białka 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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 30
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 15

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
W5	x
W6	x
U1	x
K1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Białka immobilizowane

Nazwa przedmiotu Białka immobilizowane			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15		**Liczba punktów ECTS** 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

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. Zalecana jest obecność na wykładach.

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy w zakresie: technologii immobilizacji białek i komórek, metod immobilizacji białek oraz zastosowania immobilizowanych białek w produkcji przemysłowej, oczyszczaniu biopreparatów, bioanalityce i medycynie.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	zasady immobilizacji białek oraz praktyczne zastosowania immobilizowanych białek w bioanalityce, medycynie i produkcji przemysłowej	BCH_K1_W01, BCH_K1_W03, BCH_K1_W05, BCH_K1_W15
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	korzystać z dostępnych, źródeł informacji, w tym źródeł elektronicznych	BCH_K1_U03
U2	posługiwać się prawidłową terminologią dotyczącą przedmiotu	BCH_K1_U14

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przesłanki technologii immobilizacji białek i komórek oraz ich zastosowań w biotechnologii i biochemii stosowanej. Metody immobilizacji biokatalizatorów: adsorpcja, wiązanie jonowe, wiązanie kowalencyjne, sieciowanie, pułapkowanie w matrycach, zatrzymywanie przez błony, kombinacje metod. Immobilizacja koenzymów. Charakterystyka immobilizowanych biokatalizatorów. Reaktory z immobilizowanymi biokatalizatorami: zbiorniki z mieszaniem, reaktory pętlowe, reaktory ze złożem, reaktory membranowe, konstrukcje specjalne. Główne dziedziny przemysłowych zastosowań immobilizowanych biokatalizatorów: ogólna i stereospecyficzna synteza organiczna, przetwarzanie żywności, wykorzystanie odpadów, różne. Biosensory: elektrody enzymatyczne, sensory biopowinowactwa, termistory i tranzystory enzymatyczne, biosensory optoelektroniczne. Techniki analityczne z zastosowaniem reaktorów enzymatycznych. 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. Zastosowanie immobilizowanych biokatalizatorów w medycynie: wewnątrzustrojowa i pozaustrojowa terapia enzymatyczna, sztuczne organy. Zastosowanie immobilizowanych białek w badaniach podstawowych. Dalsze perspektywy.	W1, U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Kolokwium pisemne w formie testu jednokrotnego wyboru (z pięciu odpowiedzi), 30 pytań, za każdą prawidłową odpowiedź przyznawany jest 1 punkt, w celu zaliczenia testu konieczne jest uzyskanie minimum 15 punktów

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
przygotowanie do egzaminu	15
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 30
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 15

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
U2	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biochemia komórki

Nazwa przedmiotu Biochemia komórki		
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15, ćwiczenia: 60	**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	□ przygotowanie studentów do prowadzenia eksperymentów in vitro z zakresu biochemii komórkowej □ poznanie zasad planowania eksperymentów i analizy ich wyników □ analiza procesów sygnalizacji wewnątrz- 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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	rozumie fizyczne i chemiczne podstawy procesów biologicznych i biochemicznych oraz potrafi powiązać omawiany proces z metodę eksperymentalną wybraną pośród stosowanych w badaniach procesów biologicznych	BCH_K1_W03
W2	ma wiedzę biologiczną niezbędną dla prawidłowej interpretacji procesów biochemicznych	BCH_K1_W04
W3	przyswoił pojęcia specjalistyczne z zakresów chemii i biologii w stopniu podstawowym oraz z zakresu biochemii w stopniu rozszerzonym	BCH_K1_W06
W4	zna główne procesy metaboliczne zachodzące w komórkach i rozumie zasady ich koordynacji na różnych poziomach funkcjonowania organizmów żywych	BCH_K1_W10
W5	rozumie podstawy procesów sygnalizacji wewnątrz- i międzykomórkowej	BCH_K1_W12
W6	zna podstawy metodyczne badań biochemicznych nad komórkami, frakcjami subkomórkowymi i makrocząsteczkami	BCH_K1_W14

W7	posiada podstawową wiedzę w zakresie genetyki molekularnej i rozumie procesy przepływu informacji genetycznej i podstawy ich regulacji	BCH_K1_W11
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
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
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
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
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
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
K2	współpracuje w grupie kilkuosobowej w celu rozwiązywania problemu badawczego i potrafi inspirować innych w grupieosób	BCH_K1_K02, BCH_K1_K03

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 oprciu o literaturę
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań	przygotowanie raportu z wykonania ćwiczenia, opracowanie wyników doświadczenia, zaliczenie pisemne na ocenę

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 75

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia					
	zaliczenie ustne	esej	zaliczenie pisemne	zaliczenie na ocenę	raport	wyniki badań
W1	x		x	x	x	x
W2	x	x	x	x	x	x
W3	x		x	x	x	x
W4	x	x	x	x	x	x
W5	x	x	x	x	x	x
W6	x		x	x	x	x
W7	x	x	x	x	x	x
U1	x		x	x	x	x
U2	x		x	x	x	
U3	x		x	x		
U4	x		x	x	x	
U5	x		x	x		
K1	x	x	x	x	x	x
K2	x	x	x	x	x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biochemia fizyczna

Nazwa przedmiotu Biochemia fizyczna		
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 30, ćwiczenia: 45	**Liczba punktów ECTS** 8	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	opisać na poziomie podstawowym strukturę przestrzenną biocząsteczek, w szczególności białek, oraz czynniki fizyczne i chemiczne mające na nią wpływ.	BCH_K1_W08, BCH_K1_W13
W2	student opisuje podstawowe własności fizykochemiczne biocząsteczek takich jak białka, kwasy nukleinowe i lipidy.	BCH_K1_W05, BCH_K1_W13
W3	student wskazuje i opisuje techniki umożliwiające badanie struktury białek i kwasów nukleinowych na różnych poziomach jej organizacji.	BCH_K1_W03, BCH_K1_W14

Umiejętności – Student potrafi:		
U1	w stopniu podstawowym zinterpretować parametry uzyskiwane w wybranych omawianych technikach pomiarowych stosowanych w biochemii.	BCH_K1_U06, BCH_K1_U13
U2	student wybiera metodę i aparaturę do rozwiązania prostego konkretnego problemu z zakresu biochemii fizycznej technikach pomiarowych stosowanych w biochemii.	BCH_K1_U06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: (1) Struktura makrocząsteczek i techniki służące do jej poznawania na różnym poziomie organizacji: dichroizm kołowy, spektroskopia Ramana i w podczerwieni, magnetyczny rezonans jądrowy, rentgenografia strukturalna, niskokątowe rozproszenie neutronów i promieniowania X, mikroskopia krioelektronowa. (2) Stacjonarne i rozdzielcze w czasie metody spektroskopii fluorescencyjnej stosowane w badaniach makrocząsteczek, ze szczególnym uwzględnieniem wygaszania fluorescencji, rezonansowego przeniesienia energii wzbudzenia na odległość oraz anizotropii fluorescencji. (3) Własności hydrodynamiczne makrocząsteczek: dyfuzja translacyjna i rotacyjna, sedymentacja, lepkość. Metody wyznaczania parametrów hydrodynamicznych: ultrawirowanie, sączenie molekularne, elektroforeza, dynamiczne rozpraszanie światła, anizotropia fluorescencji. (4) Czynniki wpływające na stabilność strukturalną makrocząsteczek w roztworze. Procesy fałdowania i denaturacji białek. Denaturacja termiczna i chemiczna w ujęciu kinetycznymi i równowagowymi. Zastosowanie różnicowej mikrokalorymetrii skanującej. (5) Opis oddziaływania makromolekuł z ligandami w stanie równowagi: parametry termodynamiczne, stechiometria, kooperatywność (modele MWC, KNF). Stosowane techniki jakościowe i ilościowe m.in.: spektroskopowe, dializa równowagowa, mikrokalorymetria miareczkująca. (6) Kinetyka oddziaływania makromolekuł z ligandami: parametry kinetyczne, równania kinetyczne. Techniki ciągłego i zatrzymanego przepływu, techniki relaksacyjne, rezonans plazmonów powierzchniowych. (7) Błony biologiczne: struktury lipidowe i ich własności, układy modelowe błon biologicznych, techniki obrazowania: metoda AFM, mikroskopia elektronowa, metody badania dynamiki błon m.in.: metoda FRAP, DSC, EPR, NMR, inne metody spektroskopowe w tym fluorescencyjne.	W1, W2, W3, U2
2.	Zajęcia 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 mikrokalorymetrii skanującej DSC. Pomiary kinetyki oddziaływania białko-ligand z zastosowaniem metody zatrzymanego przepływu (ang. stopped-flow). 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.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	Zaliczenie konwersatorium na podstawie obecność i aktywnego uczestnictwa w zajęciach oraz kolokwiów 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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
wykład	30
konwersatorium	30
ćwiczenia	45
przygotowanie do ćwiczeń	10
przygotowanie do sprawdzianu	20
przygotowanie raportu	20
przygotowanie do egzaminu	50
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 205
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 105

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie
W1	x	
W2	x	
W3	x	x
U1	x	x
U2	x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biochemia i fizjologia mikroorganizmów

Nazwa przedmiotu Biochemia i fizjologia mikroorganizmów			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45, ćwiczenia: 30		**Liczba punktów ECTS** 7	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biochemia ogólna i Mikrobiologia ogólna

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	opisać budowę ściany komórkowej oraz błony komórkowej mikroorganizmów	BCH_K1_W04
W2	omówić sposoby poruszania się bakterii, mechanizmy wzrostu, metabolizmu, podstawy genetyki molekularnej, sekrecji zewnątrzkomórkowej oraz komunikowania się bakterii	BCH_K1_W10
W3	wskazać przykłady zastosowania mikroorganizmów w biotechnologii	BCH_K1_W01, BCH_K1_W06
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
W5	określić warunki bezpiecznej pracy z mikroorganizmami	BCH_K1_W16

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
U2	rozumie konieczność bezwzględnego zachowania bezpieczeństwa w pracy z mikroorganizmami	BCH_K1_U08
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	posiada nawyk korzystania z obiektywnych źródeł informacji naukowej	BCH_K1_K01, BCH_K1_K06
K2	potrafi brać udział w pracach zespołowych	BCH_K1_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Struktura i funkcja komórek prokariontów 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 prokariontów 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	
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 75

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie pisemne	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
W5	x	x
U1		x
U2		x
K1		x
K2		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Struktura przestrzenna białek

Nazwa przedmiotu Struktura przestrzenna białek		
Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki chemiczne

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	dysponuje wiedzą z zakresu podstawowych działów chemii pozwalającą na zrozumienie związku między strukturą a aktywnością białek enzymatycznych, regulatorowych, układu immunologicznego, membranowych oraz ich oddziaływania z kwasami nukleinowymi. Dysponuje wiedzą o budowie przestrzennej i działaniu wirusów oraz innych dużych kompleksów molekularnych. Rozpoznaje czynniki prowadzące do powstawania chorób molekularnych. Wymienia i charakteryzuje elementy budowy przestrzennej makrocząsteczek mające istotne znaczenia dla ich aktywności.	BCH_K1_W05, BCH_K1_W08, BCH_K1_W13
W2	dysponuje poszerzoną wiedzą z zakresu biologii strukturalnej i biochemii. Potrafi omówić wybrane procesy biologiczne i rolę zaangażowanych w nie makrocząsteczek.	BCH_K1_W03, BCH_K1_W05
W3	rozpoznaje problemy etyczne związane z rozwojem nauk biologicznych.	BCH_K1_W15
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	potrafi przedstawić związek pomiędzy budową przestrzenną makrocząsteczek a ich znaczeniem w procesach biologicznych i medycynie. Potrafi wyjaśnić znaczenie badań strukturalnych makrocząsteczek dla rozwoju nauk biologicznych.	BCH_K1_U14, BCH_K1_U18
U2	stosuje specjalistyczną terminologię z zakresu biochemii.	BCH_K1_U14
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	ma świadomość niezwykle szybkiego rozwoju metod badań strukturalnych makrocząsteczek oraz związanego z tym gwałtownego postępu nauk biologicznych.	BCH_K1_K01
K2	potrafi ocenić znaczenie badań strukturalnych makrocząsteczek dla rozwoju współczesnych nauk biologicznych.	BCH_K1_K01, BCH_K1_K06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elementy budowy przestrzennej białek: aminokwasy, wiązanie peptydowe, konformacja łańcucha polipeptydowego i łańcuchów bocznych, elementy struktury drugorzędowej, motywy strukturalne, klasyfikacja topologiczna struktur białek. Struktura przestrzenna DNA i RNA. Związek pomiędzy budową przestrzenną białka a jego działaniem przedstawiony na przykładzie enzymów, wirusów, białek układu immunologicznego, białek regulatorowych, membranowych, transportujących, białek chorób molekularnych.	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Test pisemny, wymagane uzyskanie co najmniej 50% punktów.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 50
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
W2	x
W3	x
U1	x
U2	x
K1	x
K2	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Genetyka molekularna i inżynieria genetyczna

Nazwa przedmiotu Genetyka molekularna i inżynieria genetyczna		
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 15, ćwiczenia: 60	**Liczba punktów ECTS** 8	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

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.

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	procesy molekularne genetyki	BCH_K1_W11
W2	molekularne narzędzia do badania genów	BCH_K1_W04

W3	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z materiałem biologicznym	BCH_K1_W16
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	samodzielnie pracować w laboratorium genetyki molekularnej z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	BCH_K1_U08
U2	pracować zespołowo w laboratorium genetyki molekularnej i poczuwa sie do odpowiedzialności za organizację działań	BCH_K1_U09
U3	obsługiwać podstawowa aparaturę, rutynowo stosowana w badaniach genetycznych, przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi	BCH_K1_U10
U4	prawidłowo dokumentować, analizować, prezentować i interpretować wyniki badań genetycznych	BCH_K1_U13
U5	posługiwać się prawidłową terminologią z zakresu genetyki molekularnej oraz podejmować dyskusje na tematy genetyczne	BCH_K1_U14
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
K2	brania udziału w pracach zespołowych rozumiejac potrzebę współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektów długofalowych	BCH_K1_K03

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 nadekspreją 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

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 kolokwiów cząstowych, obecność na wszystkich ćwiczeniach (możliwa 1 usprawiedliwiona nieobecność), przygotowanie do ćwiczeń.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 105

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
W3		x
U1		x
U2		x
U3		x
U4		x
U5	x	x
K1	x	x
K2		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Bioenergetyka procesów fotosyntetycznych

Nazwa przedmiotu Bioenergetyka procesów fotosyntetycznych			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursów "Chemia organiczna" oraz "Biochemia"

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z najważnieszymi 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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	zna podstawowe pojęcia i terminy związane z bioenergetyką	BCH_K1_W04, BCH_K1_W10
W2	zna główne grupy barwników fotosyntetycznych, ich występowanie i funkcjonowanie	BCH_K1_W06, BCH_K1_W07
W3	rozumie procesy fotochemiczne i biochemiczne związane z konwersją energii świetlnej w organizmach fotosyntetycznych	BCH_K1_W07, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10

Umiejętności – Student potrafi:		
U1	posługuje się prawidłową terminologią biochemiczną oraz podejmuje dyskusje na tematy biochemiczne ze specjalistami w dziedzinie bioenergetyki procesów foosyntetycznych	BCH_K1_U05, BCH_K1_U14
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
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

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 funkcjowania fotosyntetycznych kompleksów barwnikowo-białkowych wykłady 13-14 mechanizmy konwersji energii świetlnej w chemiczną, fotosyntetyczna biosynteza ATP i NADPH, redukcja CO2 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 50% punktów, - warunki dopuszczenia do zaliczenia: udział w zajęciach,

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
W2	x
W3	x
U1	x
U2	x
K1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biochemia analityczna

Nazwa przedmiotu Biochemia analityczna		
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 15, ćwiczenia: 30	**Liczba punktów ECTS** 6	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

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.

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
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
W2	podstawowe pojęcia i zasady analityki chemicznej	BCH_K1_W02, BCH_K1_W05

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
W4	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biochemicznym	BCH_K1_W16
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
U2	dokonać wyboru właściwej aparatury badawczej w analizie wybranych związków biologicznych uwzględniając jej możliwości i ograniczenia	BCH_K1_U06, BCH_K1_U10
U3	przeprowadzić analizę błędów oznaczeń biochemicznych oraz ich ocenę statystyczną wykorzystując podstawowy aparat matematyczno-informatyczny	BCH_K1_U01, BCH_K1_U02, BCH_K1_U07
U4	przedyskutować rezultaty swoich oznaczeń w grupie	BCH_K1_U09, BCH_K1_U19
U5	zaprezentować opracowane zagadnienia teoretyczne z zakresu analityki	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05, BCH_K1_U15, BCH_K1_U16, BCH_K1_U18
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

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Treści wykładów: (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. (2) Właściwości fizykochemiczne głównych klas biomolekuł, wykorzystywane w ich analizie jakościowej i ilościowej. (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. (4) Spektrometria mas. (5) Analiza elektrochemiczna: potencjometria i woltoamperometria. (6) Chromatografia cieczowa ze szczególnym uwzględnieniem chromatografii wysokosprawnej (HPLC). (7) Elektroforeza. Teoria, przegląd metod i zastosowań. Elektroforeza kapilarna: aparatura, strefowa elektroforeza kapilarna (CZE), izoelektroogniskowanie kapilarne, micelarna chromatografia elektrokinetyczna (MEKC), kapilarna elektroforeza żelowa. (8) Metody radiochemiczne. (9) Metody bioanalityczne oparte na swoistych właściwościach biomolekuł i rozpoznawaniu molekularnym.	W1, W2, W3, U2, U3, U5

2.	Treści ćwiczeń laboratoryjnych: (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 (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) (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 (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) (5) Elektroforeza związków niebiałkowych: elektroforeza peptydów w układzie Schäggera- von Jagowa; elektroforeza kwasów nukleinowych w żelu agarozowym	W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1
3.	Konwersatoria poświęcone są głównie analizie i interpretacji uzyskiwanych wyników ze wskazaniem ewentualnych ograniczeń stosowalności wybranych metod analitycznych. W szczególnosci: (1) przedstawiane są zastosowania metod izotopowych w biochemii i medycynie ze wskazaniem na szczególną konieczność zachowania bezpieczeństwa pracy (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 (3) omawiane są zasady działania i zastosowania sensorów biochemicznych pracujących w oparciu o omawianą wcześniej metodykę (4) prezentowane są przykłady automatyzacji procesu oznaczania związków biologicznych, stosowane w przemyśle farmaceutycznym	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 potrzebne jest uzyskanie 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 kolokwiów 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 kolokwiów - ostateczna ocena z ćwiczeń jest średnią z ocen ze wszystkich ćwiczeń i kolokwiów. Uzyskana ocena z ćwiczeń stanowi 20% oceny końcowej z kursu.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 75

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
W2	x	
W3	x	x
W4		x
U1		x
U2	x	x
U3	x	x
U4		x
U5		x
K1		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Metody fluorescencyjne w biochemii roślin

Nazwa przedmiotu Metody fluorescencyjne w biochemii roślin		
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 8, konwersatorium: 6, ćwiczenia: 16	**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

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.

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
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

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
W3	podstawowe zagadnienia z zakresu chemii fizycznej oraz rozumie ich znaczenie dla opisu budowy, właściwości i funkcjonowania biocząsteczek, oraz przebiegu i mechanizmu najważniejszych procesów biochemicznych w komórce roślinnej	BCH_K1_W05
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
W5	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym dla samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym, w którym stosowane są metody fluorescencyjne	BCH_K1_W16
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	posługiwać się podstawowymi metodami matematycznymi do analizy wyników pomiarów fluorescencji materiału roślinnego	BCH_K1_U01
U2	korzystać z dostępnych elektronicznych źródeł informacji dotyczących aktualnie stosowanych w biochemii roślin metod fluorescencyjnyc	BCH_K1_U03
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
U4	przeprowadzić pomiar podstawowych parametrów fluorescencyjnych w odniesieniu do roślinnych układów biologicznych oraz dokonać analizy otrzymanych wyników	BCH_K1_U06, BCH_K1_U07
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
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
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
U8	prawidłowo udokumentować, i dokonać analizy, prezentacji i interpretacji wynikiów badań fluorescencyjnych	BCH_K1_U13
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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	potrafi pracować w zespole i rozumie potrzebę współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektów długofalowych	BCH_K1_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

1.	Tematyka wykładów obejmie: Pojecie 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 fluorescenyjnych 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:

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 sprawdzajacy przyswojenie poruszanych treści, umiejętność praktycznego zastosowania wiedzy teoretycznej, umiejętność analizy poruszanych problemów. (waga do oceny końcowej = 50%) Wymagana obecność na 3/4 wykładów
konwersatorium	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	Przygotowanie prezentacji oraz udział w dyskusji na zajęciach (waga do oceny końcowej =25%); Wymagana obecność na wszystkich zajeciach
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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	zaliczenie
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	
W5		x
U1	x	
U2	x	
U3	x	
U4	x	
U5	x	
U6	x	
U7	x	
U8	x	
U9	x	
K1		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Podstawy modelowania molekularnego biocząsteczek - kurs dla kierunku biofizyka

Nazwa przedmiotu Podstawy modelowania molekularnego biocząsteczek - kurs dla kierunku biofizyka			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone kursy chemii, matematyki, fizyki z I i II roku studiów

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
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.	BCH_K1_W03, BCH_K1_W05

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.	BCH_K1_U03, BCH_K1_U04
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	uczciwej oraz efektywnej pracy indywidualnej i zespołowej	BCH_K1_K01

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Definicja i perspektywy modelowania molekularnego	W1
2.	2. Struktura przestrzenna cząsteczki i oddziaływania międzyatomowe	W1, U1, K1
3.	3. Funkcja potencjału, parametry oddziaływań: a. wymiar problemu i stosowane przybliżenia b. oddziaływania daleko-zasięgowe – stosowane modele	W1, U1, K1
4.	4. Metody obliczeniowe a. mechanika molekularna (MM) – optymalizacja struktury, lokalna i globalna stabilność b. symulacja dynamiki molekularnej (MD) – generowanie ruchu c. krok czasowy – stosowane przybliżenia	W1, U1, K1
5.	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 wyznaczane 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).
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 kolokwiów przeprowadzanych na ćwiczeniach sprawdzających nabytą wiedzę.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30

ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	10
przygotowanie raportu	10
przygotowanie do egzaminu	20
uczestnictwo w egzaminie	2
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 112
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie
W1	x	
U1		x
K1		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Immunologia dla biochemii

Nazwa przedmiotu Immunologia dla biochemii			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu z biochemii

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	pojęcia podstawowe z zakresu immunologii	BCH_K1_W06
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	posługiwać się podstawowymi metodami identyfikacji i ilościowego oznaczania białek z uwzględnieniem tych opartych na reakcji antygen-przeciwciało	BCH_K1_U11
U2	samodzielnie zdobywać wiedzę z dziedziny immunologii	BCH_K1_U18
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	pracy indywidualnej i zespołowej	BCH_K1_K03

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, alergia.	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

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 / ustny	Końcowa ocena z przedmiotu to łączna ocena z egzaminu (z wagą 70%) i ćwiczeń (z wagą 30%). Egzamin sprawdza wiedzę zdobytą na wykładach, ćwiczeniach i 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.
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Na ocenę końcową ćwiczeń laboratoryjnych z immunologii składa się: - ocena ze sprawdzianów pisemnych lub ustnych weryfikujacych 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 jedne ćwiczenia (usprawiedliwione), - mają zaliczone wszystkie sprawozdania ze wszystkich ćwiczeń, w których uczestniczyli.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30

przygotowanie do egzaminu	35
przygotowanie do ćwiczeń	20
przygotowanie do sprawdzianu	15
przygotowanie raportu	20
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 150
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny / ustny	zaliczenie pisemne
W1	x	x
U1		x
U2	x	
K1		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Mikrobiologia ekologiczna dla studentów biochemii

Nazwa przedmiotu Mikrobiologia ekologiczna dla studentów biochemii			
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15		**Liczba punktów ECTS** 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

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
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
W2	podać zasady klasyfikacji bakterii i metody diagnostyki mikrobiologicznej	BCH_K1_W04, BCH_K1_W07
W3	omówić wpływ środowiska na drobnoustroje oraz podać przykłady kształtowanie środowiska przez mikroorganizmy	BCH_K1_W04, BCH_K1_W11, BCH_K1_W12
W4	przedstawić różne formy współzależności między drobnoustrojami oraz między mikro- a makroorganizmem	BCH_K1_W04, BCH_K1_W05, BCH_K1_W06

Umiejętności – Student potrafi:		
U1	posługuje się prawidłową terminologią mikrobiologiczną	BCH_K1_U14
U2	potrafi wykorzystywać literaturę naukową w języku polskim i angielskim z zakresu mikrobiologii	BCH_K1_U18
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej	BCH_K1_K01
K2	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji oraz opinii dotyczących osiągnięć w mikrobiologii	BCH_K1_K06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Treść wykładów: 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, mutageneza, 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, 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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 15

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
U1	x
U2	x
K1	x
K2	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Proteomika

Nazwa przedmiotu Proteomika			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
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
W2	zna budowę oraz zasadę działania wybranych urządzeń pomiarowych stosowanych w analizie złożonych próbek białkowych	BCH_K1_W03, BCH_K1_W05, BCH_K1_W06
W3	zna techniki ilościowej analizy proteomicznej	BCH_K1_W08, BCH_K1_W12, BCH_K1_W13
W4	zna podstawowe metody wzbogacania i analizy wybranych grup białek	BCH_K1_W08, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	przygotować próbkę białkową do rozdziału metodą dwuwymiarowej elektroforezy lub metodą bezżelową, przeprowadzić eksperyment proteomiczny	BCH_K1_U06, BCH_K1_U08, BCH_K1_U11
U2	przygotować próbkę do pomiaru metodą tandemowej spektrometrii masowej	BCH_K1_U06, BCH_K1_U08, BCH_K1_U10, BCH_K1_U11, BCH_K1_U12
U3	przedyskutować rezultaty swoich oznaczeń w grupie	BCH_K1_U07, BCH_K1_U12, BCH_K1_U13, BCH_K1_U14
U4	zaprezentować opracowane zagadnienia teoretyczne z zakresu analityki	BCH_K1_U14, BCH_K1_U15, BCH_K1_U16
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

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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 nowo. Eksperyment proteomiczny typu shotgun. Strategie proteomiczne w badaniach ilościowych, metody żelowe (metoda 2D-DIGE). Strategie proteomiczne w badaniach ilościowych, metody bezżelowe znacznikowe (metody SILAC, ICAT i iTRAQ), zastosowanie w badaniach klinicznych. Proteomiczne badania ilościowe bazujące na spektrometrii mas – metody bezznacznikowe Badanie subproteomów (białka błonowe, białka jądrowe, białka mitochondrialne) Badanie modyfikacji potranslacyjnych - szczegółowo fosforylacja i glikozylacja. Techniki celowanej proteomiki oraz metoda pomiarowa niezależnej od danych akwizycji	W1, W2, W3, W4
2.	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.	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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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

Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	raport
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	
U1		x
U2		x
U3		x
U4		x
K1		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Preparatyka i analityka białek

Nazwa przedmiotu Preparatyka i analityka białek			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20, ćwiczenia: 45		**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

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.

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	określa właściwości fizykochemiczne białek wykorzystywane w ich oznaczeniach ilościowych	BCH_K1_W03, BCH_K1_W08
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
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
U2	dokonuje samodzielnych oznaczeń aktywności enzymów oraz oszacować parametry wiązania białek i ich ligandów	BCH_K1_U06, BCH_K1_U07, BCH_K1_U21
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
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

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 gradiencie stężenia żelu polikarylamidowego, analityczne ogniskowanie izoelektryczne, elektroforeza dwukierunkowa (dwuwymiarowa), bloting białek.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
4.	Wybór metod monitorowania postępu procesu oczyszczania. Absorpcjometryczne i fluorymetryczne metody oznaczania całkowitego stężenia białka: metoda Lowry'ego, metoda Bradford, metody oparte na wykorzystaniu kwasu bicynchoninowego i aldehydu o-ftalowego. Specyficzne oznaczanie określonego białka: oznaczanie aktywności enzymatycznych (testy absorpcjometryczne 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 hydroksyapatycie, chromatografia powinowactwa i techniki pokrewne (chromatografia na barwnikach, kowalencyjna i chelatująca), sączenie molekularne, chromatoogniskowanie, chromatografia w odwróconym układzie faz. Wysokosprawne wersje aparaturowe chromatografii białek.	W1, W2, U1, U2, U3, K1
8.	Zastosowanie elektroforezy preparatywnej i preparatywnego izolektrogniskowania 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	cząstkowe kolokwia, przygotowywanie raportów z ćwiczeń laboratoryjnych oraz uczestnictwo w dyskusjach na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 65

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie
W1	x	x
W2	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
K1		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Praktikum z genetyki molekularnej roślin

Nazwa przedmiotu Praktikum z genetyki molekularnej roślin			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 60		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów: Chemii organicznej, Biochemii, Genetyki molekularnej

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawy techniki hodowli in vitro roślin, kultur zawiesinowych, i kalusa oraz wprowadzania niesterylnych roślin do hodowli in vitro oraz podstawy inżynierii genetycznej roślin.	BCH_K1_W11
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	posługiwać się podstawowymi technikami inżynierii genetycznej roślin	BCH_K1_U08, BCH_K1_U09, BCH_K1_U10, BCH_K1_U12
U2	prawidłowo dokumentować wykonywane eksperymenty, (prowadzić zeszyt laboratoryjny)	BCH_K1_U13
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
Kompetencji 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

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
U2	x
U3	x
K1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Wpływ toksycznych czynników środowiska na komórki

Nazwa przedmiotu Wpływ toksycznych czynników środowiska na komórki			
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15		**Liczba punktów ECTS** 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagane zaliczenie kursu biologia komórki lub równoległe w nim uczestniczenie; podstawowa wiedza z zakresu biochemii oraz fizjologii człowieka

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy dotyczącej wpływu wybranych toksycznych czynników środowiska na komórki zwierzęce, 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
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_K1_W04, BCH_K1_W12
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	• posiada umiejętność korzystania z dostępnych, źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych BCH1K_U03, P1A_U03	BCH_K1_U03

Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	• rozumie potrzebę zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu, mających odniesienie do nauk biochemicznych oraz akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy [BCH1K_K06, P1A_K07, P1A_K04]	BCH_K1_K06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Historia rozwoju toksykologii 2. Trucizny, zatrucia i ich przyczyny 3. Czynniki warunkujące toksyczność 4. Losy trucizn w organizmie 5.Mechanizmy działania toksycznego ksenobiotyków (wpływ tych związków między innymi na: żywotność i wzrost komórek, strukturę błony komórkowej, migrację i chemotaksję komórek, organizację cytoszkieletu, sygnalizację międzykomórkową, przekazywanie sygnału w komórce) 6. Toksykologia metali i ich organicznych pochodnych 7. Toksykologia żywności i leków 8. Mechanizmy obronne organizmu 9. Toksykologia trucizn pochodzenia roślinnego i zwierzęcego 10. Podstawowy bioterroryzmu	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	końcowe zaliczenie z oceną w formie pisemnej (test wyboru i pytania opisowe) podstawą zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 50% punktów możliwych do zdobycia

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
przygotowanie do sprawdzianu	15
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 30
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 15

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
K1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Sygnalizacja komórkowa

Nazwa przedmiotu Sygnalizacja komórkowa			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 30		**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów ze strategiami sygnalizacji komórkowej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawowe pojęcia z obszaru sygnalizacji komórkowej	BCH_K1_W12
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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	formułować wnioski naukowe na podstawie przeczytanej literatury	BCH_K1_U05
U2	podjąć naukową dyskusję i bronić swojego punktu widzenia	BCH_K1_U14

U3	prawidłowo posługiwać się terminologią dotyczącą sygnalizacji komórkowej	BCH_K1_U14
U4	samodzielnie szukać w literaturze odpowiedzi na postawione pytania naukowe	BCH_K1_U03
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	ciągłego uzupełniania wiedzy	BCH_K1_K01
K2	współpracy w grupie	BCH_K1_K03
K3	postępowania zgodnie z zasadami uczciwości intelektualnej	BCH_K1_K05

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 75% i ocenę z konwersatorium z wagą 25%. 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 omawiana tylko na wykładzie lub zarówno na wykładzie jak i konwersatoriach; nie obejmuje treści poruszanych wyłącznie na konwersatoriach
konwersatorium	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	Każdy student jest oceniany na każdym z 12 konwersatoriów i może maksymalnie uzyskać 6 punktów (2 z przygotowania do zajęć i 4 z udziału w konwersatorium). Zaliczenie całego konwersatorium wymaga uzyskania 60% punktów czyli 43 punktów.

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę	zaliczenie
W1	x		
W2	x		
U1		x	
U2		x	
U3		x	
U4		x	
K1			x
K2			x
K3			x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Wstęp do bionanotechnologii

Nazwa przedmiotu Wstęp do bionanotechnologii			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 5
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, konwersatorium: 15		**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

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.

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
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
W2	student zna najważniejsze zastosowania nanostruktur w analizie biochemicznej, medycynie, rolnictwie i w ochronie środowiska.	BCH_K1_W08, BCH_K1_W13, BCH_K1_W14
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
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

Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	student jest gotowy do ciągłego aktualizowania wiedzy w dziedzinie szybko rozwijającej się bionanotechnologii.	BCH_K1_K01
K2	współpracy w grupie.	BCH_K1_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady obejmują następujące zagadnienia: 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. 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. 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 nanopręty jako biosensory w diagnostyce medycznej. IV. Zastosowania nanocząstek i nanostruktur w rolnictwie i ochronie środowiska. Nanonawozy, nanopestycydy. Nanoszczepionki. V. Nanomaszyny w biochemii (nanowsporniki, nanopipety, nanosensory, nanomotory). Hybrydowe nanonarzędzia inspirowane naturą.	W1, W2, U1, K1
2.	Konwersatoria: Utrwalanie wiedzy uzyskanej na wykładach poprzez przygotowanie prezentacji, rozwiązywanie problemów, dyskusje oraz gry dydaktyczne.	W1, W2, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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. Warunkiem dopuszczenia do kolokwium jest uzyskanie zaliczenia z konwersatorium. Ocena z kolokwium stanowi 80% oceny końcowej zaliczenia przedmiotu.
konwersatorium	projekt, prezentacja	Wymagane uczestnictwo w minimum 90% zajęć. Zajęcia zalicza się na podstawie aktywnego uczestnictwa w dyskusjach, samodzielnego przygotowania prezentacji multimedialnej oraz grupowego opracowania i uczestnictwa w grze dydaktycznej lub samodzielnego przygotowania eseju na zadany temat. Ocena z konwersatorium stanowi 20% oceny końcowej zaliczenia przedmiotu.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 45

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie na ocenę	projekt	prezentacja
W1	x	x	x
W2	x	x	x
U1	x	x	x
U2	x	x	
K1	x	x	x
K2	x	x	

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biofizyka komórki

Nazwa przedmiotu Biofizyka komórki		
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne

Formy prowadzenia zajęć

Okres Semestr 6	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	**Liczba punktów ECTS** 3.00
wykład	15	
seminarium	30	

Okres Semestr 6	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	**Liczba punktów ECTS** 3.00
wykład	15	
seminarium	30	

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 jest obowiązkowa, a na wykładach zalecana.

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z wybranymi problemami i metodami badawczymi na pograniczu współczesnej biologii, biochemii i biofizyki, 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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	potrafi rozpatrzyć właściwości błon komórkowych pod kątem właściwości biochemicznych.	BCH_K1_W01, BCH_K1_W03, BCH_K1_W08, BCH_K1_W10
W2	potrafi opisać funkcjonowanie enzymów językiem chemii.	BCH_K1_W03, BCH_K1_W06, BCH_K1_W09
W3	rozpoznaje zasady funkcjonowania komórki jako układu powiązań w stanie dynamicznej równowagi.	BCH_K1_W03, BCH_K1_W04, BCH_K1_W07, BCH_K1_W10
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	potrafi czytać ze zrozumieniem publikacje z dziedziny biochemii.	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05
U2	umie krytyczne spojrzeć na wyniki zaprezentowane przez innych i określić ograniczenia stosowanej metodologii.	BCH_K1_U05, BCH_K1_U13, BCH_K1_U14
U3	umie przeprowadzić obronę swojego poglądu wykorzystując merytoryczne argumenty.	BCH_K1_U05, BCH_K1_U15, BCH_K1_U19
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	rozumie znaczenie prawidłowego prezentowania wyników.	BCH_K1_K06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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
2.	Mechanika błon, organelli, cytoszkieletu, komórek, tkanek, mechanoenzymy.	W1, U1, U2, U3, K1
3.	Własności mechaniczne, optyczne, magnetyczne tkanek.	W3, U1, U2, U3, K1
4.	Zjawiska rozpoznawania molekularnego - struktura makrocząsteczek i mechanizmy oddziaływania ze związkami niskocząsteczkowymi na przykładach białek i DNA.	W2, W3, U1, U2, U3, K1
5.	Zjawiska fizyczne zaangażowane w kontroli i mechanizm ruchu komórek zwierzęcych i mikroplastów i organelli komórkowych, rola centrosomów i centrioli, rzeźby i ładunku podłoża; ruchy komórek w 2 i 3-wymiarowych układach in vitro, i tkankach embrionalnych.	W3, U1, U2, U3, K1
6.	Symetria komórki w mitozie i przestrzenne podobieństwo komórek po podziale; problem zachowania wzajemnej pozycji terytoriów chromosomowych i wysokorzędowych struktur chromatyny, czynniki decydujące o zachowaniu polarności komórek i wzajemnego ułożenia i migracji w tkankach.	W3, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Semestr 6

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Wymagane 50% punktów na zaliczenie
seminarium	brak zaliczenia	

Semestr 6

Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Wymagane 50% punktów na zaliczenie
seminarium	brak zaliczenia	

Bilans punktów ECTS

Semestr 6

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
seminarium	30
przygotowanie do zajęć	20
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 80
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 45

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 6

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
seminarium	30
przygotowanie do zajęć	20
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15

Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 80
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 45

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	brak zaliczenia
W1	x	
W2	x	
W3	x	
U1	x	
U2		x
U3		x
K1		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Pracownia licencjacka

Nazwa przedmiotu Pracownia licencjacka			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 120		**Liczba punktów ECTS** 10	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

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.

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
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
W2	podstawy matematyki wyższej i statystyki w stopniu koniecznym dla samodzielnego opracowania wyników własnej pracy doświadczalnej	BCH_K1_W02

W3	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnego zaangażowania się w badaniach laboratoryjnych związanych z pracą licencjacką	BCH_K1_W16
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
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
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
U4	posługiwać się prawidłową terminologią dotyczącą tematyki projektu badawczego, zarówno w języku polskim jak i angielskim	BCH_K1_U14
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
K2	przestrzegania i stosowania zasad finansowania badań naukowych	BCH_K1_K02
K3	pracy w zespole przy wykonywaniu zadań projektu badawczego, z ustalaniem priorytetów realizacji zadań w obrębie grupy	BCH_K1_K03, BCH_K1_K04
K4	przestrzegania zasad etyki zawodowej, z docenianiem znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych	BCH_K1_K04, BCH_K1_K05
K5	odpowiedzialnej oceny zagrożeń wynikających z pracy laboratoryjnej oraz tworzenia warunków bezpiecznej pracy	BCH_K1_K04

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.	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: (1) Zakład Biochemii Analitycznej: - identyfikacja i charakterystyka czynników transkrypcyjnych i systemów regulacji ekspresji genów u Staphylococcus ureus; - 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 przeciwzapalnych 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 Candida spp. (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 mutagenezy 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. (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. (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. (5) Zakład Biochemii Porównawczej i Bioanalityki: - wpływ czynników antygrzybicznych 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. (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 melanogenezy; - biochemia tlenku azotu i jego kompleksów; - biochemia śluzowców; - rola wybranych białek w fotostarzeniu skóry; - badanie molekularnych mechanizmów zależnych od RIPK4 w komórkach czerniaka. (7) Zakład Biofizyki Komórki: - mechanizmy utrzymania stabilności genomu - ścieżki naprawy jedno- i dwunuciowych pęknięć DNA; - indukcja jedno-i dwuniciowych nacięć nici DNA z wykorzystaniem układu do edycji genomu CRISPR/Cas9. (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. (9) Zakład Biologii Komórki: - sygnalizacja parakrynna 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 β1 (TGF- β1) 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-β1 w fibroblastach oraz komórkach nabłonka oskrzelowego, hodowli in vitro; - biochemiczne mechanizmy procesu lipofekcji. (10) Zakład Biotechnologii Medycznej: - potencjał przeciwnowotworowy wybranych związków chemicznych; - biochemiczne mediatory hipoksji (niedotlenienia) w wybranych procesach patologicznych. (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. (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. (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. (14) Zakład Immunologii: - rola komórek układu odporności, ze szczególnym uwzględnieniem procesów biochemicznych wykorzystywanych przez te komórki w procesach obronnych, w patofizjologii człowieka. (15) Zakład Mikrobiologii: - klonowanie, ekspresja, oczyszczanie i wstępna charakterystyka białek bakteryjnych, które mogą brać udział w procesach patogenezy. (16) Pracownia Genetyki Molekularnej i Wirusologii: - wpływ niskocząsteczkowych inhibitorów kinaz mitotycznych na typy śmierci komórkowej w komórkach neuroblastoma. (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.	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, - 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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 290
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 120

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie
W1	x
W2	x
W3	x
U1	x
U2	x
U3	x
U4	x
K1	x
K2	x
K3	x
K4	x
K5	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biochemia medyczna

Nazwa przedmiotu Biochemia medyczna		
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 60	**Liczba punktów ECTS** 7	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne

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
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
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
W3	zna i rozumie podstawy procesów sygnalizacji wewnątrz- i międzykomórkowej [BCH1K_W12, P1A_W04, P1A_W05]	BCH_K1_W12
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
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
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
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
U3	potrafi posłużyć się podstawowymi metodami identyfikacji i ilościowego oznaczania związków biologicznych [BCH1K_U11, P1A_U06]	BCH_K1_U11
U4	potrafi prawidłowo dokumentować, analizować pod względem statystycznym, prezentować i interpretować wyniki badań biochemicznych [BCH1K_U13, P1A_U07]	BCH_K1_U13
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
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
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
K3	jest gotów do brania współodpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych [BCH1K_K04, P1A_K06]	BCH_K1_K04

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 kolokwiów poprzedzających każde zajęcia laboratoryjne) jest warunkiem dopuszczenia do egzaminu.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 90

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	
W5	x	
U1		x
U2		x
U3		x
U4		x
U5		x
K1		x
K2		x
K3		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biochemia roślin

Nazwa przedmiotu Biochemia roślin			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 45		**Liczba punktów ECTS** 7	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

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.

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	1) Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie biochemii roślin z uwzględnieniem specyfiki metabolizmu i przekazywania informacji w organizmach roślinnnych.
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
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

W2	zna i rozumie najważniejsze procesy fizjologiczne zachodzące wyłącznie w komórkach roślinnych (fotosynteza, chlororespiracja, oddychanie alternatywne)	BCH_K1_W01, BCH_K1_W08
W3	- zna szlaki biosyntezy barwników fotosyntetycznych, składników ściany komórkowej oraz ważniejszych metabolitów wtórnych roślin	BCH_K1_W10
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
W5	- zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z materiałem roślinnym w zakresie niezbędnym do samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym	BCH_K1_W16
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
U2	posiada znajomość technik pomiaru aktywności wybranych enzymów roślinnych	BCH_K1_U08
U3	posiada znajomość metod izolacji organelli fotosyntetycznych	BCH_K1_U09
U4	potrafi obsługiwać podstawową aparaturę stosowaną w laboratorium biochemicznym	BCH_K1_U10
U5	umie prawidłowo dokumentować, prezentować i interpretować wyniki analiz laboratoryjnych	BCH_K1_U13
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania i aktualizowania wiedzy specjalistycznej	BCH_K1_K01
K2	potrafi brać udział w pracach zespołowych	BCH_K1_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: 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.	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.	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.
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%).

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 75

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie pisemne	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
W5	x	x
U1		x
U2		x
U3		x
U4		x
U5		x
K1	x	
K2		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Analiza spektroskopowa związków naturalnych

Nazwa przedmiotu Analiza spektroskopowa związków naturalnych		
Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** egzamin	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, konwersatorium: 15	**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia / **Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki chemiczne	

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	potrafi posługiwać się pojęciami spektroskopii oscylacyjnej, w szczególności w analizie związków naturalnych. Potrafi przewidzieć liczbę drgań oscylacyjnych i ich aktywność.	BCH_K1_W03
W2	potrafi omówić poszczególne techniki spektroskopii oscylacyjnej. Potrafi podać reguły wyboru dla poszczególnych metod.Potrafi dokonać analizy związków naturalnych w oparciu o ich spektralne pasma markerowe.	BCH_K1_W06
W3	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę na prowadzenie samodzielnej pracy badawczej z zakresu spektralnej analizy związków naturalnych.	BCH_K1_W05
W4	potrafi zaplanować badania związków biologicznie aktywnych w oparciu o najlepszą (optymalną) metodę i technikę spektroskopową oraz skorelować wyniki tych badań z funkcją badanych molekuł.	BCH_K1_W08
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	potrafi wykorzystać fachową literaturę w celu rozwiązania podstawowych problemów analizy spektroskopowej związków naturalnych i biologicznie aktywnych.	BCH_K1_U03
U2	potrafi zanalizować widma spektralne produktów naturalnych i na tej podstawie wyciągnąć wnioski dotyczące ich składu i ewentualnych zmian środowiskowych.	BCH_K1_U11
U3	potrafi sformułować wnioski z przeprowadzonej analizy spektralnej związków naturalnych.	BCH_K1_U13

U4	potrafi zaprezentować ustnie wyniki badań z zakresu analizy spektralnej związków naturalnych.	BCH_K1_U03, BCH_K1_U13
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	widzi konieczność dalszego pogłębiania wiedzy z zakresu spektroskopii produktów naturalnych.	BCH_K1_K01
K2	potrafi korzystać i przedstawić z literatury naukowej z zakresu analizy spektroskopowej związków naturalnych. Potrafi wybrać odpowiednie dane naukowe do opracowania raportu.	BCH_K1_K05

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	W ramach wykładu i seminarium omówione zostaną spektroskopia absorpcyjna w podczerwieni (IR), spektroskopia normalnego i rezonansowego efektu Ramana (NR i RR) w badaniach związków naturalnych. Budowa aparatury, sposób przygotowania próbek do pomiarów, rodzaje stosowanych technik pomiarowych, zalety i wady (ograniczenia) stosowanej aparatury, technik pomiarowych i samej metody spektroskopowej, stosowane substancje standardowe. Analiza widm molekuł prostych i złożonych, w miarę możliwości analiza mieszanin (jakościowa i ilościowa), analiza chemometryczna oraz korelacyjna 2D. W ramach laboratorium student zapozna się w zakresie praktycznym z metodami spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni i rozpraszania Ramana w badaniach związków o funkcji biologicznej i występujących naturalnych. Student powinien zdobyć wiadomości i umiejętności w następujących aspektach: znajomość zakresu stosowalności danej metody w badaniach wybranej grupy produktów naturalnych, jej zalety i wady, opanowanie technik przygotowania próbek, zapoznanie się z budową aparatury, wykonanie prostego pomiaru i zapoznanie się z jego zasadami BHP, praktyczna analiza zmierzonych widm wraz ze zrozumieniem podstaw teoretycznych w interpretacji parametrów widmowych. Ćwiczenia obejmują analizę widm różnorodnych produktów naturalnych zawierających białka, lipidy, węglowodany, olejki eteryczne, karetonoidy, substancje farmakologiczne i in. Analiza spektralna dotyczy substancji standardowych jak i mieszanin i ukazuje przykłady rozwiązywania różnych zagadnień w badaniach molekuł biologicznie czynnych. Studenci wykonują również pomiary wybranych przez siebie próbek zawierających składniki pochodzenia naturalnego.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin końcowy obejmuje zakres materiału wykładu i konwersatorium.
konwersatorium	prezentacja	zaliczenie na ocenę - zaliczenie prezentacji ustnej

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15

konwersatorium	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
zbieranie informacji do zadanej pracy	10
przygotowanie do egzaminu	20
uczestnictwo w egzaminie	2
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 77
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	prezentacja
W1	x	
W2	x	x
W3		x
W4	x	x
U1		x
U2	x	x
U3	x	x
U4		x
K1	x	x
K2		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biologia molekularna nowotworów człowieka

Nazwa przedmiotu Biologia molekularna nowotworów człowieka			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20, konwersatorium: 10		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

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.

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
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
W2	student zna wybrane onkogeny i geny supresorowe, a także rozumie ich funkcje w komórkach prawidłowych i rakowych.	BCH_K1_W10
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

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
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
U2	samodzielnie przygotować się z zadanych przez prowadzącego zagadnień, omawianych w czasie konwersatorium, w oparciu o materiały zalecone przez prowadzącego.	BCH_K1_U18
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

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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). Konwersatoria: Omówienie zagadnień biologii molekularnej wybranych typów nowotworów człowieka (podłoże genetyczne, biologia molekularna, diagnostyka molekularna, terapia i jej perspektywy).	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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	20
konwersatorium	10
przygotowanie do zajęć	10
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 60
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	zaliczenie
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	
U1	x	x
U2	x	x
K1		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Białka rekombinowane

Nazwa przedmiotu Białka rekombinowane			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 15		**Liczba punktów ECTS** 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	- posiada wiedzę dotyczącą procesów produkcji białek rekombinowanych na skalę laboratoryjną oraz zna (mikro)organizmy używane do tego celu, - posiada wiedzę o technikach biologii molekularnej służących do przygotowania konstruktów do produkcji białek rekombinowanych, - posiada informacje o technikach służących do oczyszczania białek rekombinowanych oraz weryfikacji ich jakości, - zna zasady pracy w laboratorium biochemicznym oraz postępowania z mikroorganizmami i ich frakcjami przy produkcji białek rekombinowanych	BCH_K1_W11, BCH_K1_W14

Umiejętności – Student potrafi:		
U1	- potrafi zaprojektować sposób przeprowadzenia amplifikacji DNA oraz uzyskania konstruktu genetycznego posiłkując się programami bioinformatycznymi i bazami danych, - potrafi przeprowadzić amplifikacje PCR oraz oczyszczanie białka rekombinowanego z użyciem techniki chromatograficznej, - potrafi zweryfikować jakość DNA i białek z użyciem technik elektroforetycznych	BCH_K1_U02, BCH_K1_U04, BCH_K1_U10, BCH_K1_U12
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	- jest gotów brać udział w pracach zespołowych i rozumie potrzebę współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektu badawczego, - jest gotów do poszanowania pracy własnej i innych oraz ponoszenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BCH_K1_K03

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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). 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. 3. Omówienie teoretycznych zagadnień związanych z optymalizacją produkcji białka rekombinowanego: testy ekspresji białka rekombinowanego z wykorzystaniem otrzymanego konstruktu 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 związanego z produkcją białka rekombinowanego i możliwe sposoby ich rozwiązania. Praktyczne przygotowanie i uruchomienie reakcji PCR na koloniach bakteryjnych w celu wyodrębnienia kolonów potencjalnie zawierających pożądany konstrukt plazmidowy. Analiza przykładowych wyników sekwencjonowania w programie CLC Main Workbench. 4. Prezentacje przez uczestników kursu teoretycznych projektów otrzymania odpowiednich konstruktów plazmidowych oraz produkcji i oczyszczania wybranego fuzyjnego białka rekombinowanego. 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). 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. 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, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, projekt, kazus, prezentacja	Aby uzyskać pozytywną ocenę student musi uczestniczyć we wszystkich 7 zajęciach (dopuszczalna jest jedna usprawiedliwiona nieobecność) oraz uzyskać co najmniej połowę spośród wszystkich możliwych do uzyskania w trakcie kursu punktów. Studenci, którzy nie zaliczyli kursu, mają możliwość do przystąpienia do poprawkowego sprawdzianu wiadomości. Studenci, którzy zaliczyli kurs, mają również możliwość do jednokrotnej poprawy oceny o 1 stopień poprzez napisanie krótkiego, teoretycznego projektu dotyczącego projektowania i otrzymywania białka rekombinowanego. Aby końcowa ocena uległa poprawie, projekt ten musi uzyskać ocenę co najmniej 4 w skali od 1 do 5. Ocenie podlega poprawność zaprojektowania starterów do reakcji PCR, wyboru wektora plazmidowego, doboru bakteryjnego systemu ekspresyjnego, doboru odpowiednich szczepów bakteryjnych do produkcji białka oraz doboru odpowiedniej metody jego oczyszczenia.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	7
przygotowanie do sprawdzianu	7
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 29
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 15

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia			
	zaliczenie pisemne	projekt	kazus	prezentacja
W1	x	x	x	x
U1	x	x		x
K1		x		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Praktikum pisania pracy licencjackiej

Nazwa przedmiotu Praktikum pisania pracy licencjackiej			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** obowiązkowy	
Sposób realizacji i godziny zajęć konsultacje z promotorem: 20		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

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.

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
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
W2	elementy matematyki wyższej i statystyki, konieczne do opracowania, analizy i interpretacji danych eksperymentalnych uzyskiwanych w ramach pracowni licencjackiej	BCH_K1_W02
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

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
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
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
U3	opracować wyniki badań w formie graficznej	BCH_K1_U13
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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	ciągłego pogłębiania własnej wiedzy oraz doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii	BCH_K1_K01
K2	przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	BCH_K1_K05
K3	krytycyzmu oceny informacji dostępnych w środkach masowego przekazu, mających odniesienie do nauk biochemicznych oraz popularyzowania specjalistycznej wiedzy	BCH_K1_K06

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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 20

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
U1	x
U2	x
U3	x
U4	x
K1	x
K2	x
K3	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Bakteryjne choroby infekcyjne

Nazwa przedmiotu Bakteryjne choroby infekcyjne			
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, konwersatorium: 15		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biochemia ogólna oraz Mikrobiologia ogólna

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
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
W2	przedstawić molekularne podłoże omawianych chorób infekcyjnych	BCH_K1_W10, BCH_K1_W12
W3	wymienić, opisać, wskazać wady i zalety zwierzęcych modeli infekcyjnych	BCH_K1_W04, BCH_K1_W14, BCH_K1_W15
W4	opisać zasady indukcji i monitorowania przebiegu infekcji u zwierząt laboratoryjnych	BCH_K1_W12, BCH_K1_W14, BCH_K1_W15
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	odszukania w bazie danych i zrozumienia zamieszczonych tam informacji o wybranych modelach infekcyjnych	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05

U2	przedstawienia dokumentacji przebiegu infekcji u zwierząt laboratoryjnych	BCH_K1_U13
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	posiada nawyk korzystania z obiektywnych źródeł informacji naukowej	BCH_K1_K01, BCH_K1_K06
K2	rozumie zasady etyczne dotyczące prowadzenia prac z wykorzystaniem zwierząt	BCH_K1_K05

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: zagadnienia - epidemiologia, etiologia i patogeneza 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 patogenezy 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	
konwersatorium	esej	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie pisemne	esej
W1	x	
W2	x	
W3	x	x
W4	x	
U1		x
U2		x
K1	x	x
K2	x	

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biochemiczne mechanizmy aklimatyzacji roślin do warunków środowiskowych

Nazwa przedmiotu Biochemiczne mechanizmy aklimatyzacji roślin do warunków środowiskowych		
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 20, ćwiczenia: 10	**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia / **Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

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.

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	podstawy procesów biochemicznych aklimatyzacji roślin oraz metod eksperymentalnych stosowanych w badaniach tych procesów	BCH_K1_W03
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

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

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	zaliczenie
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
W5	x	x
W6	x	x
W7	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
U4	x	x
K1	x	x
K2	x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biofizyka lipidów i błon biologicznych

Nazwa przedmiotu Biofizyka lipidów i błon biologicznych			
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

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
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
W2	student zna poglądy na temat budowy błon biologicznych i rozumie jak ewoluowały.	BCH_K1_W06
W3	student zna skład matrycy lipidowej błon roślinnych i zwierzęcych	BCH_K1_W05, BCH_K1_W08
W4	metody analizy jakościowej i ilościowej lipidów oraz struktur o charakterze lipidowym	BCH_K1_W03, BCH_K1_W05, BCH_K1_W13
W5	biochemiczne i biofizyczne podstawy funkcjonowania błon	BCH_K1_W03
W6	metody fizyczne i techniki stosowane do badania właściwości fizykochemicznych lipidów, struktur lipidowych i błon biologicznych	BCH_K1_W03
W7	student zna przykłady wskazujące na udział związków o charakterze lipidowym/struktur lipidowych w powstawaniu stanów patologicznych	BCH_K1_W04

W8	student zna układy modelowe wykorzystywane w badaniach błon biologicznych	BCH_K1_W03, BCH_K1_W04, BCH_K1_W05
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	dokonać analizy porównawczej składu lipidowego i właściwości fizykochemicznych błon roślinnych i zwierzęcych	BCH_K1_U14
U2	scharakteryzować metody analizy jakościowej i ilościowej lipidów oraz struktur o charakterze lipidowym	BCH_K1_U11
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
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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej	BCH_K1_K01
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
K3	doceniania znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych	BCH_K1_K05

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, micele, 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 biologicznym.	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	Zaliczenie z oceną na podstawie pisemnego sprawdzianu wiadomości w formie testu 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 testu (75%); • ocena prezentacji (25%). 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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie pisemne	zaliczenie na ocenę	prezentacja
W1	x	x	
W2	x	x	
W3	x	x	
W4	x	x	
W5	x	x	
W6	x	x	
W7	x	x	x
W8	x	x	x
U1	x		
U2	x		
U3	x		
U4			x
K1	x	x	x
K2			x
K3			x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Diagnostyka molekularna

Nazwa przedmiotu Diagnostyka molekularna			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 40, konwersatorium: 10		**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs dla kierunku Biochemia (rok III)

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym dla samodzielnej pracy w laboratorium biochemicznym	BCH_K1_W16
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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	posługuje się podstawowymi programami bioinformatycznymi umożliwiającymi porównywanie sekwencji genów, kwasów nukleinowych, potrafi zaprojektować startery do reakcji PCR	BCH_K1_U04

U2	posiada umiejętność korzystania z dostępnych, źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych dotyczących chorób genetycznych	BCH_K1_U03
U3	potrafi samodzielnie pracować w laboratorium biochemicznym z materiałem ludzkim ze świadomym przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	BCH_K1_U08
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
U5	potrafi posłużyć się podstawowymi metodami izolacji i ilościowego oznaczania DNA, oraz identyfikacji zmian w sekwencji DNA	BCH_K1_U11
U6	umie prawidłowo dokumentować, analizować pod względem statystycznym, prezentować i interpretować wyniki badań wykonanych przy pomocy techniki PCR	BCH_K1_U13
Kompetencji 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
K2	rozumie podstawowe zasady etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych	BCH_K1_K05

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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	40
konwersatorium	10
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10
przygotowanie raportu	10
zbieranie informacji do zadanej pracy	10
przygotowanie referatu	10
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 90
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 50

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie	zaliczenie pisemne	zaliczenie na ocenę
W1	x		x
W2	x	x	x
U1	x		
U2	x	x	x
U3	x	x	x
U4	x		
U5	x	x	x
U6	x	x	x
K1	x	x	x
K2	x		

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biologia molekularna prokariontów

Nazwa przedmiotu Biologia molekularna prokariontów			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

Wymagania wstępne i dodatkowe

Mikrobiologia-kurs dla II roku biochemii,

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	absolwent potrafi posługiwać się podstawowymi programami bioinformatycznymi umożliwiającymi porównywanie sekwencji białek i kwasów nukleinowych oraz przewidywania i wizualizacji struktury przestrzennej makrocząsteczek	BCH_K1_U04
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
Kompetencji 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
K2	absolwent jest gotów do ciągłego pogłębiania i aktualizowania posiadanej przez siebie wiedzy fachowej	BCH_K1_K01

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, 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,

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	prezentacja
W1	x	
U1		x
U2		x
K1		x
K2		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Analiza spektroskopowa związków naturalnych - laboratoria

Nazwa przedmiotu Analiza spektroskopowa związków naturalnych - laboratoria			
Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30		**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki chemiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się w zakresie praktycznym z metodami spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni i rozpraszania Ramana w badaniach produktów naturalnych. Ćwiczenia obejmują analizę widm różnorodnych produktów naturalnych zawierających białka, lipidy, węglowodany, olejki eteryczne, karetonoidy, substancje farmakologiczne i in. Analiza spektralna dotyczy substancji standartowych jak i mieszanin i ukazuje przykłady rozwiązywania różnych zagadnień w badaniach produktów naturalnych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	oraz potrafi dokonać analizy produktów naturalnych na podstawie widm oscylacyjnych ramanowskich i IR. Potrafi dokonać krytycznej oceny otrzymanych wyników.	BCH_K1_W02
W2	oraz stosuje w praktyce metody spektroskopii oscylacyjnej w odniesieniu do zagadnień związanych z analizą produktów naturalnych. Zna reguły wyboru spektroskopii oscylacyjnej.	BCH_K1_W03
W3	oraz potrafi przedstawić aktualne osiągnięcia naukowe i techniczne z zakresu spektralnej analizy produktów naturalnych.	BCH_K1_W06
W4	oraz wykorzystuje nabytą znajomość metod spektroskopii produktów naturalnych do planowania i prowadzenia samodzielnej pracy badawczej.	BCH_K1_W08
Umiejętności – Student potrafi:		

U1	powiązać odczytane z widm parametry spektroskopowe z właściwościami fizyko-chemicznymi badanych związków.	BCH_K1_U01, BCH_K1_U06
U2	wykonywać zadania badawcze związane ze spektroskopową analizą związków naturalnych.	BCH_K1_U06, BCH_K1_U09, BCH_K1_U10
U3	stosować techniki analizy spektralnej wykorzystujące metody statystyczne i chemometryczne.	BCH_K1_U07
U4	zinterpretować i zanalizować wyniki spektralnej analizy produktów naturalnych. Przygotowuje w formie pisemnej opis rezultatów swojej pracy laboratoryjnej. Wyciąga wnioski z niepowodzeń.	BCH_K1_U11, BCH_K1_U16
U5	wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań analizy związków naturalnych i zweryfikować je w oparciu o dane pochodzące z innych źródeł.	BCH_K1_U03, BCH_K1_U18, BCH_K1_U19
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	podjęcia współpracy w grupie celem wspólnego rozwiązania postawionego przed grupą problemu naukowo-badawczego.	BCH_K1_K03
K2	bezpiecznej pracy z aparaturą IR i Ramana. Wykazuje dbałość przy przygotowaniu próbek substancji referencyjnych i produktu naturalnego.	BCH_K1_K01, BCH_K1_K04

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zapoznanie się w zakresie praktycznym z metodami spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni i rozpraszania Ramana w badaniach produktów naturalnych. Student powinien zdobyć wiadomości i umiejętności w następujących aspektach: znajomość zakresu stosowalności danej metody w badaniach wybranej grupy produktów naturalnych, jej zalety i wady, opanowanie technik przygotowania próbek, zapoznanie się z budową aparatury, wykonanie prostego pomiaru i zapoznanie się z jego zasadami BHP, praktyczna analiza zmierzonych widm wraz ze zrozumieniem podstaw teoretycznych w interpretacji parametrów widmowych. Ćwiczenia obejmują analizę widm różnorodnych produktów naturalnych zawierających białka, lipidy, węglowodany, olejki eteryczne, karetonoidy, substancje farmakologiczne i in. Analiza spektralna dotyczy substancji standartowych jak i mieszanin i ukazuje przykłady rozwiązywania różnych zagadnień w badaniach produktów naturalnych. Studenci wykonują również pomiary wybranych przez siebie próbek zawierających składniki pochodzenia naturalnego. Jedna z utworzonych grup będzie prowadzona w języku angielskim.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Obecność na wszystkich ćwiczeniach. Średnia arytmetyczna punktów uzyskanych z każdego ćwiczenia (za wykonanie ćwiczenia i sprawozdanie). Średnia punktów jest przeliczana na ocenę. Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń. Ocena końcowa jest średnią z oceny za aktywność laboratoryjną i kolokwium.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
ćwiczenia	30
przygotowanie raportu	20
przygotowanie do ćwiczeń	15
przygotowanie do sprawdzianu	10
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 75
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
U1	x
U2	x
U3	x
U4	x
U5	x
K1	x
K2	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Chemia białek

Nazwa przedmiotu Chemia białek			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończenie kursu Biochemia.

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot na 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
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
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
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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	zrozumienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach swoich i innych osób, wykazuje odpowiedzialność za powierzany sprzęt, oraz poszanowanie pracy własnej i innych, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BCH_K1_K04, BCH_K1_K05, BCH_K1_K06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: • 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.	Ćwiczenia: Blok 1: Oznaczanie grup funkcyjnych w białkach. • Oznaczanie grup aminowych z użyciem odczynnika TNBS. • Oznaczenie grup tiolowych z użyciem odczynnika DTNB. • Oznaczanie mostków disiarczkowych w białkach z użyciem odczynnika NTSB. Blok 2: Oznaczanie grup funkcyjnych w białkach (c.d.) oraz analiza składu aminokwasowego. • Analiza składu aminokwasowego (ćwiczenie seminaryjno-demonstracyjne). • Oznaczanie tryptofanu w białkach poprzez miareczkowanie z odczynnikiem NBS. Blok 3: Oznaczanie centrów aktywnych enzymów oraz sekwencjonowanie białek od N-końca. • Sekwencjonowanie białek i peptydów od N-końca techniką degradacji Edmana (ćwiczenie seminaryjno-demonstracyjne). • Modyfikacja centrum aktywnego trypsyny oraz chymotrypsyny za pomocą NPGB oraz cynamoiloimidazolu.	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 obecność na ćwiczeniach oraz zgromadzenie minimalnej liczby punktów ze sprawdzianów oraz sprawozdań z ćwiczeń. Szczegółowe kryteria zaliczania ćwiczeń oraz przeliczania punktów na ocenę podawane są na początku zajęć.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest obecność na ćwiczeniach oraz zgromadzenie minimalnej liczby punktów ze sprawdzianów oraz sprawozdań. Szczegółowe kryteria zaliczania ćwiczeń oraz przeliczania punktów na ocenę podawane są na początku zajęć.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	zaliczenie pisemne
W1	x	
W2	x	
U1		x
K1		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biomateriały w inżynierii komórki

Nazwa przedmiotu Biomateriały w inżynierii komórki			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15		**Liczba punktów ECTS** 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

Wymagania wstępne i dodatkowe

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

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	zna różnorodność składników chemicznych żywej komórki, umie wyróżnić ich główne klasy, zna podstawowe cech strukturalne i właściwości chemiczne, rozumie zależności pomiędzy strukturą makrocząsteczek a ich funkcjami	BCH_K1_W08
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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	potrafi korzystać z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych	BCH_K1_U03
U2	potrafi uczyć się samodzielnie w sposób ukierunkowany	BCH_K1_U18
Kompetencji 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

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 15

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie pisemne
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
K1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Biosynteza białka

Nazwa przedmiotu Biosynteza białka			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30		**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Podstawy biochemii

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
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
W2	w zaawansowanym stopniu mechanizmy regulacji procesu translacji	BCH_K1_W10, BCH_K1_W11, BCH_K1_W14
W3	znaczenie i funkcje potranslacyjnych modyfikacji białek	BCH_K1_W10, BCH_K1_W11
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	odszukać w internetowych bazach danych istotne informacje o danym białku	BCH_K1_U03
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		

K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej	BCH_K1_K01

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 kolokwium zaliczeniowego. Zaliczenie wymaga uzyskania ponad 50% punktów. Kolokwium zawiera około 10 pytań o różnej skali trudności i różnej punktacji (część z nich to pytania problemowe), które wymagają krótkich odpowiedzi. 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 pisemnego kolokwium zaliczeniowego.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
zbieranie informacji do zadanej pracy	2
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30
rozwiązywanie zadań problemowych	8
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 90
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	zaliczenie
W1	x	
W2	x	
W3	x	
U1		x
K1		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Fitochemia

Nazwa przedmiotu Fitochemia			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie podstawowych kursów Chemia organiczna oraz Biochemia

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z najważnieszymi 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
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
W2	rozumie funkcje metabolitów wtórnych w organizmach roślinnych	BCH_K1_W10
W3	zna przykłady metabolitów wtórnych o wysokiej aktywności biologicznej oraz mechanizmów ich oddziaływania na organizmy zwierzęce	BCH_K1_W12
W4	zna praktyczne znaczenie roślinnych metabolitów wtórnych	BCH_K1_W10, BCH_K1_W12
W5	zna najwazniejsze biotechnologiczne i chemiczne metody produkcji wybranych roślinnych metabolitów wtórnych	BCH_K1_W05, BCH_K1_W06, BCH_K1_W08, BCH_K1_W10

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
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
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

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, pirozydynowe, tropanowe, pirolidynowe, piperydynowe, inne)	W1
3.	wykłady 5-6 biosynteza, funkcje i aktywność biologiczna alkaloidów	W2
4.	wykłady 7-10 terpenoidy (mono-, seskwi-, 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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie pisemne	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
W5	x	x
U1	x	x
U2	x	x
K1	x	

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Neurochemia

Nazwa przedmiotu Neurochemia			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30		**Liczba punktów ECTS** 4	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biochemia

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
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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	umie 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	BCH_K1_U01, BCH_K1_U03, BCH_K1_U05, BCH_K1_U06, BCH_K1_U07, BCH_K1_U08, BCH_K1_U09, BCH_K1_U10
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

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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, Alzheimera, pląsawica Huntingtona, stwardnienie rozsiane, epilepsja; uzależnienia lekowe, schizofrenia, depresja); 8) Neurochemia procesów uczenia się i pamięci 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.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład		
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, wyniki badań, prezentacja	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30

ćwiczenia	30
przygotowanie raportu	20
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 110
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie pisemne	wyniki badań	prezentacja
W1	x		x
U1		x	
K1		x	

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Practicum z cytochemii

Nazwa przedmiotu Practicum z cytochemii			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 10, ćwiczenia: 30		**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

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.

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		

W1	rzoumie 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]	BCH_K1_W01, BCH_K1_W05, BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10, BCH_K1_W12, BCH_K1_W16
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	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]	BCH_K1_U01, BCH_K1_U02, BCH_K1_U04, BCH_K1_U05, BCH_K1_U08, BCH_K1_U10
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	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]	BCH_K1_K01, BCH_K1_K04, BCH_K1_K05, BCH_K1_K06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	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. W ramach kursu omówione zostaną następujące zagadnienia: Wykłady: 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 stosowne 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. Ćwiczenia: 1. Wykorzystanie znaczników fluorescencyjnych do analizy dynamicznej organizacji struktury komórek (zastosowanie automatycznego mikroskopu fluoresencyjnego 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%)

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 40

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie na ocenę	raport	wyniki badań
W1	x	x	x
U1	x	x	x
K1	x	x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Chromatografia gazowa

Nazwa przedmiotu Chromatografia gazowa		
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15	**Liczba punktów ECTS** 2	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	budowę i podstawy działania chromatografu gazowego	BCH_K1_W03
W2	podstawy metodyczne badań biochemicznych w zakresie ekstrakcji lipidów z materiału roślinnego	BCH_K1_W14
W3	student zna zastosowania chromatografii gazowej w jakościowej i ilościowej identyfikacji wybranych związków	BCH_K1_W13
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	przeprowadzić proste oznaczenie kwasów tłuszczowych z wykorzystaniem chromatografii gazowej z detekcją FID	BCH_K1_U06
U2	zastosować podstawowe elementy statystyki i teorii błędów do analizy danych eksperymentalnych	BCH_K1_U07

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
U4	obsługiwać chromatograf gazowy z detektorem FID, przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi i dbając o stan powierzonych mu urządzeń	BCH_K1_U10
U5	posłużyć się podstawowymi metodami identyfikacji i ilościowego oznaczania kwasów tłuszczowych	BCH_K1_U11
U6	prawidłowo dokumentować, analizować pod względem statystycznym, prezentować i interpretować wyniki badań biochemicznych przeprowadzonych z wykorzystaniem GC-FID	BCH_K1_U13
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	ciągłego pogłębiania i aktualizowania posiadanej przez siebie wiedzy w zakresie analiz chromatograficznych	BCH_K1_K01
K2	udziału w pracach zespołowych i rozumie potrzebę współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektów długofalowych	BCH_K1_K03

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 piwa przy użyciu chromatografii gazowej z detektorem FID, w tym: • ekstrakcja lipidów z materiału roślinnego i/lub piwa; • metody uzyskiwania pochodnych metylowych kwasów tłuszczowych (FAME); • analiza jakościowa i ilościowa profilu 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	Warunkiem dopuszczenia do testu zaliczeniowego jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych. Na ocenę końcową składa się wynik testu (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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia			
	zaliczenie pisemne	zaliczenie na ocenę	raport	wyniki badań
W1	x	x		
W2	x	x		
W3	x	x		
U1			x	x
U2			x	x
U3			x	x
U4			x	x
U5			x	x
U6			x	x
K1	x	x	x	
K2			x	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Bioobrazowanie

Nazwa przedmiotu Bioobrazowanie			
Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 15		**Liczba punktów ECTS** 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki chemiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs z Chemii Fizycznej

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	W ramach kursu zostaną przedstawione współczesne metody mikroskopii: mikroskopia fluorescencyjna, konfokalna i ramanowska oraz ich zastosowanie do badań biomedycznych. Omówione zostaną również nowoczesne techniki obrazowania FRET, FLIP, FLIM, STED, CARS, TERS w badaniach żywych komórek in vitro.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	student posiada wiedzę o układach optycznych i sposobach formowania obrazów optycznych, rodzajach mikroskopii j i jej zastosowań w biomedycynie.	BCH_K1_W03
W2	student posiada wiedzę z zakresu metod informatycznych umożliwiającą podstawową analizę i opis cech otrzymanych obrazów przydatnych w zastosowaniach biomedycznych.	BCH_K1_W02
W3	posługiwać się pojęciami i definicjami związanymi z bioobrazowaniem oraz dysponuje wiedzą na temat zastosowania mikroskopii fluorescencyjnej, konfokalnej i ramanowskiej w chemii, biochemii, medycynie i dziedzinach pokrewnych.	BCH_K1_W04
W4	omówić aktualne trendy w rozwoju technik mikroskopowych i ich roli w projektowaniu nowych leków i kontrastów diagnostycznych oraz w badaniach związków biologicznie czynnych.	BCH_K1_W14

W5	student dysponuje wiedzą z zakresu BHP, a w szczególności zna zasady bezpiecznej obsługi mikroskopów: fluorescencyjnego, konfokalnego i ramanowskiego.	BCH_K1_W16
W6	przedstawić i wyjaśnić związki pomiędzy osiągnięciami nowoczesnych technik bioobrazowania a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym (diagnostyka medyczna).	BCH_K1_W17
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	w oparciu o uzyskaną wiedzę na temat bioobrazowania posiada umiejętność doboru odpowiednich technik mikroskopowych do rozwiązywania konkretnych problemów badawczych z pogranicza nauk chemicznych, biologicznych i medycznych.	BCH_K1_U06
U2	potrafi przeszukiwać bazy danych i oraz innych źródeł w celu pozyskania niezbędnych informacji dotyczących bioobrazowania optycznego i różnych badań prowadzonych z zastosowaniem technik mikroskopowych.	BCH_K1_U03
U3	potrafi poddawać krytycznej ocenie artykuły naukowe dotyczące problemów chemii medycznej rozwiązywanych za pomocą mikroskopii fluorescencyjnej, konfokalnej i ramanowskiej.	BCH_K1_U05
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	potrafi podjąć dyskusję w środowisku naukowym o kierunkach rozwoju bioobrazowania w kontekście nowych leków oraz strategii medycznych prowadzących do diagnostyki i leczenia różnych chorób.	BCH_K1_K01

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Kurs ma na celu zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami mikroskopii optycznej i obrazowania spektroskopowego stosowanymi w naukach medycznych i przyrodniczych. W ramach kursu zostaną szczegółowo omówione następujące treści: Budowa, bezpieczna obsługa i zasady działania mikroskopu fluorescencyjnego. Podstawy mikroskopii konfokalnej oraz poznanie zasady działania fluorescencyjnego mikroskopu konfokalnego. Obrazowanie obiektów (np. liposomy, komórki) w kilku kanałach. Budowa i zasada działania konfokalnego mikroskopu ramanowskiego. Zastosowania konkretnych technik mikroskopowych do rozwiązywania zagadnień z zakresu chemii medycznej i dyscyplin pokrewnych na przykładzie badania żywych komórek in vitro. Wykorzystanie sond fluorescencyjnych do badań struktury i funkcji komórki, detekcji reaktywnych form tlenu czy badania mechanizmów śmierci komórkowej. Badania lokalizacji, dyfuzji i modyfikacji wybranych białek w komórce, oraz lokalizacji i oddziaływania leków ze składnikami komórek. Obserwacja mikroskopowa i ocena wybarwionych preparatów, analiza i dokumentacja uzyskanych wyników. Tworzenie trójwymiarowych obrazów obiektów biologicznych. Otrzymywanie obrazów dystrybucji składników (analiza integracyjna i podstawy analizy skupień). Obrazowanie ramanowskie 3D. Zastosowania mikroobrazowania ramanowskiego do badań modeli komórkowych in vitro, śledzenie procesów zachodzących w komórkach, badanie zmian biochemicznych w tkankach ex vivo pod wypływem rozwoju patologii. Podstawy teoretyczne nowoczesnych technik obrazowania FRET, FLIP, FLIM, STED, CARS, TERS w kontekście ich zastosowanie w badaniach żywych komórek in vitro. Rejestracja widm ramanowskich komórek lub wybranych fragmentów tkanek, wstępna obróbka widm, otrzymanie obrazów ramanowskich dystrybucji różnych grup związków chemicznych z użyciem analizy jedno- i wieloczynnikowej, dokumentacja uzyskanych wyników i wniosków.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, raport	Warunkiem zaliczenia będzie obecność na zajęciach, udział w ćwiczeniach laboratoryjnych oraz uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu zaliczeniowego.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć**
ćwiczenia	15
przygotowanie raportu	10
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 25
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 15

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	raport
W1	x	
W2		x
W3	x	x
W4	x	x
W5	x	
W6	x	
U1	x	
U2	x	x
U3	x	x
K1	x	

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Praktikum z genetyki molekularnej bakterii

Nazwa przedmiotu Praktikum z genetyki molekularnej bakterii		
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 10, ćwiczenia: 40	**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na zajęciach jest obowiązkowa,

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	horyzontalny transfer genów u bakterii;	BCH_K1_W11
W2	podstaw zmienności genomów bakteryjnych i metody ich badania	BCH_K1_W11
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	wybrać odpowiednią metodę i wyizolować genomowy i plazmidowy DNA z bakterii;	BCH_K1_U08, BCH_K1_U12
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
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
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	bezwzględnego zachowania bezpieczeństwa podczas pracy z mikroorganizmami i organizmami modyfikowanymi genetycznie	BCH_K1_K01, BCH_K1_K04

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Izolacja DNA z bakterii gramujemnych i gramdodatnich; bakterie naturalnie i sztucznie kompetentne; metody transformacji bakterii u bakterii gramdodatnich 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 przedstawienia prezentacji,
ćwiczenia	raport, wyniki badań, zaliczenie	obecność na zajęciach i wykonanie ćwiczeń; opracowanie uzyskanych wyników i złożenie sprawozdania; zaliczenie kolokwium

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 50

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia			
	prezentacja	raport	wyniki badań	zaliczenie
W1	x			x
W2	x			x
U1		x	x	
U2		x	x	
U3		x	x	
K1			x	

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Chemia i struktura kwasów nukleinowych

Nazwa przedmiotu Chemia i struktura kwasów nukleinowych			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15, ćwiczenia: 15		**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

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.

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. 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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	charakteryzuje budowę chemiczną i strukturalną kwasów nukleinowych	BCH_K1_W08
W2	określa rolę poszczególnych struktur w funkcjonowaniu kwasów nukleinowych	BCH_K1_W08, BCH_K1_W13
W3	opisuje modyfikacje występujące w kwasach nukleinowych i potrafi zdefiniować ich funkcje	BCH_K1_W08
W4	wymienia i opisuje sposoby oddziaływania białek z kwasami nukleinowymi	BCH_K1_W05

W5	potrafi przedstawić mechanizmy interakcji ligandów drobnocząsteczkowych z kwasami nukleinowymi	BCH_K1_W05, BCH_K1_W13
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	potrafi zaplanować wykorzystanie podstawowych technik biofizycznych w analizie kwasów nukleinowych	BCH_K1_U06, BCH_K1_U12
U2	wykorzystuje wybrane narzędzia bioinformatyczne w analizie struktury kwasów nukleinowych w oparciu o ich sekwencję	BCH_K1_U04

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, rybozymy. Świat RNA. Modyfikacje DNA. Znakowanie kwasów nukleinowych. Ligandy kwasów nukleinowych: interkalatory, substancje łączące się z DNA w bruzdach. 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, W4, W5
2.	Konfiguracja i konformacja nukleotydów. Analiza helis 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.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	zaliczenie
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	
W5	x	
U1		x
U2		x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Geny i choroby genetyczne

Nazwa przedmiotu Geny i choroby genetyczne			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30		**Liczba punktów ECTS** 3	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

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.

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-mięsniowych, 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
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 iw 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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji dotyczących chorób genetycznych, w tym źródeł elektronicznych	BCH_K1_U03
U2	posiada umiejętność wyszukiwania dostępnych metod diagnostycznych i ośrodków zajmujących się rutynowym wykonywaniem badań genetycznych korzystając ze źródeł elektronicznych	BCH_K1_U03
Kompetencji 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

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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
zbieranie informacji do zadanej pracy	15
przeprowadzenie badań literaturowych	15
przygotowanie do egzaminu	20
uczestnictwo w egzaminie	2

Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 82
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie pisemne	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	
U2	x	
K1	x	

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Krystalochemia białek

Nazwa przedmiotu Krystalochemia białek		
Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30, ćwiczenia: 30	**Liczba punktów ECTS** 5	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki chemiczne

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
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.	BCH_K1_W02
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.	BCH_K1_W03, BCH_K1_W13
W3	wymienia czynniki ryzyka, zabezpieczenia i zasady pracy z użyciem promieniowania rentgenowskiego.	BCH_K1_W16
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.	BCH_K1_U03, BCH_K1_U05
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.	BCH_K1_U01, BCH_K1_U04, BCH_K1_U06
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.	BCH_K1_K01

K2	potrafi efektywnie pracować w zespole kilkuosobowym, dzielić zadania pomiędzy członków grupy oraz omówić i przedyskutować w grupie otrzymane wyniki.	BCH_K1_K03

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 Rfree. Korzystanie ze struktur zdeponowanych w Protein Data Bank.	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Test pisemny, wymagane uzyskanie co najmniej 50% punktów.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Sprawdziany pisemne oraz sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do sprawdzianu	20
przygotowanie do ćwiczeń	20
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
przygotowanie raportu	10
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 125

Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
W2	x
W3	x
U1	x
U2	x
K1	x
K2	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Wirusologia molekularna

Nazwa przedmiotu Wirusologia molekularna			
Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15		**Liczba punktów ECTS** 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne	

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.

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
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	zdefiniować wirusologię, jej zakres oraz podstawowe metody	BCH_K1_W01
W2	przedstawić klasyfikację wirusów, ich budowę oraz procesy ewolucji	BCH_K1_W04, BCH_K1_W07, BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10
W3	opisać molekularne podstawy infekcji wirusowej [BCH1K_W04]	BCH_K1_W04, BCH_K1_W07, BCH_K1_W08, BCH_K1_W09, BCH_K1_W10
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

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
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
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
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
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	uczy się samodzielnie, w sposób ukierunkowany	BCH_K1_U18
Kompetencji 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

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: Obowiązujenastępująca 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

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć 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
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 15

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
W5	x
W6	x
W7	x
W8	x
U1	x
K1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Struktura i funkcja małych biocząsteczek

Nazwa przedmiotu Struktura i funkcja małych biocząsteczek			
Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia		**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia		**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski		**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15		**Liczba punktów ECTS** 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki chemiczne	
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak			

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z strukturalnymi i elektronowymi właściwościami małocząsteczkowych związków wykazujących aktywność biologiczną, pozwalającymi na utworzenie kompleksu aktywnego ligand-białko
C2	Przedstawienie wiedzy dotyczącej podstawych metod analitycznych, pozwalających na eksperymentalne określenie stopnia i sposobu wiązania związku biologicznie aktywnego z makromolekułą (targetem biologicznym)
C3	Zapoznanie studenta z podstawami teoretycznymi metod in silico, pozwalającymi na określenie możliwości utworzenia kompleksu ligand-białko w oparciu o znajomość cech sterycznych i właściwości fizykochemicznych fragmetów cząsteczki projektowanego leku

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	wymienia i definiuje podstawowe makrocząsteczki biologiczne będące targetami dla małych związków biologicznie aktywnych. Definiuje farmakofor. Określa własności małych cząsteczek kwalifikujące je jako leki – potrafi wymienić i zastosować reguły Lipińskiego	BCH_K1_W04
W2	określa sposób wykorzystania metod SAR, QSAR i COMFA w nowoczesnym projektowaniu leków. Wymienia teoretyczne metody optymalizacji geometrii małych cząsteczek. Potrafi określić podstawowe założenia i różnice pomiędzy metodami ab initio, półempirycznymi i metodami mechanikim molekularnej.	BCH_K1_W05

W3	wymienia i charakteryzuje poznane metody badania/określania struktury związków biologicznie aktywnych ze szczególnym uwzględnieniem metod rentgenografii strukturalnej i spektroskopii. Określa znaczenie stereochemii wybranych związków egzogennych w procesie projektowania leków. Wymienia i krótko charakteryzuje metody separacji enancjomerów.	BCH_K1_W06
W4	potrafi wymienić różne warianty technik badawczych, pozwalające na wyciągnięcie pożądanych wniosków dotyczących struktury i aktywności małych cząsteczek.	BCH_K1_W05
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	wykazuje i ocenia interdyscyplinarność wiedzy związanej z procesem oszacowania aktywności biologicznej małych cząsteczek w nowoczesnym projektowania leków	BCH_K1_U18

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja małych cząsteczek bioaktywnych, ich rodzaje (endo- i egzogenne) ze szczególnym uwzględnieniem leków. Rodzaje miejsc docelowego działania małych cząsteczek biologicznie aktywnych (targetów). Typy oddziaływań ligand-target oraz opis termodynamiczny tego procesu. Znaczenie efektu entalpowego i entropowego na efektywność oddziaływania ligand-target. Opis struktury związku biologicznie aktywnego (definicja konformacji, konfiguracji, rozpoznawanie grup funkcyjnych i ich znaczenia w procesie oddziaływania z targetem biologicznym). Przykłady sposobu wpływu małych związków biologicznie aktywnych na procesy wewnątrzkomórkowe. Metody eksperymentalne potwierdzające wiązanie biocząsteczek z makromolekułami biologicznymi (termodynamiczne, rentgenostrukturalne, spektroskopowe). Pojęcie polimorfizmu leków i jego wpływ na biodostępność leku. Współczesne metody projektowania leków. Definicja farmakoforu. Reguły Lipińskiego i ich modyfikacje. Znaczenie równowagi pomiędzy polarnością i lipofilowością cząsteczek leku. Metody SAR (Structure Activity Relationship), QSAR (Quantitative Structure Activity Relationship), 3D QSAR. Komputerowo wspomagane projektowanie leków.	W1, W2, W3, W4, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	uzyskanie minimum 60% maksymalnego wyniku testu

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
konsultacje	5
przygotowanie do sprawdzianu	4
uczestnictwo w egzaminie	1

Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 25
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 15

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
U1	x

Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Wybrane metody biofizyczne w medycynie

Nazwa przedmiotu Wybrane metody biofizyczne w medycynie		
Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie	
Kierunek studiów biochemia	**Profil studiów** ogólnoakademicki	**Okres** Semestr 6
Języki wykładowe Polski	**Obligatoryjność** fakultatywny	
Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15	**Liczba punktów ECTS** 1	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	**Forma studiów** studia stacjonarne	**Dyscypliny** Nauki biologiczne
Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak		

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs z Biofizyki z elementami fizyki medycznej

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie się z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi współczesnych metod biofizycznych stosowanych w chemii medycznej, biologii molekularnej i medycynie. Omówione zostaną również nowoczesne techniki diagnostyki i terapii chorób nowotworowych oraz zastosowanie spektroskopii laserowej w medycynie.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
Wiedzy – Student zna i rozumie:		
W1	student dysponuje podstawową wiedzą na temat metod fizycznych stosowanych w biologii molekularnej i w medycynie.	BCH_K1_W01
W2	student posiada wiedzę z zakresu metod informatycznych i statystycznych umożliwiającą podstawową analizę i opis otrzymanych danych eksperymentalnych (przeżywalność komórkowa, krzywe wzrostu guzów, analiza Kaplana-Meiera).	BCH_K1_W02
W3	posługiwać się pojęciami i definicjami związanymi z zagadnieniami biofizycznymi. Dysponuje wiedzą na temat zastosowania metod spektroskopowych takich spektrofluorymetria, spektroskopia EPR i NMR w biologii molekularnej, medycynie i dziedzinach pokrewnych.	BCH_K1_W03

W4	dysponuje podstawową wiedzą umożliwiającą zrozumienie mechanizmów zachodzących w komórkach żywych, w celu właściwej interpretacji wyników uzyskanych metodami fizycznymi i spektroskopowymi w materiałach biologicznych.	BCH_K1_W04
W5	dysponuje wiedzą z zakresu nauk biologicznych umożliwiającą dokonywanie opisu i interpretacji zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie ożywionej i organizmie człowieka.	BCH_K1_W08
W6	omówić aktualne trendy w rozwoju metod biofizycznych i ich roli w projektowaniu nowych leków i kontrastów diagnostycznych oraz w badaniach związków biologicznie czynnych.	BCH_K1_W14
W7	dysponuje wiedzą z zakresu BHP, a w szczególności zna zasady bezpiecznej obsługi aparatury badawczej.	BCH_K1_W16
Umiejętności – Student potrafi:		
U1	potrafi opracować otrzymane dane eksperymentalne korzystając z metod analizy statystycznej, np. umie wyznaczyć dawkę promieniowania, określić przeżywalność komórkową, skonstruować krzywą Kaplana-Meiera.	BCH_K1_U07
U2	w oparciu o uzyskaną wiedzę posiada umiejętność doboru odpowiednich metod biofizycznych do rozwiązywania konkretnych problemów badawczych z zakresu nauk biomedycznych	BCH_K1_U06
U3	potrafi przeszukiwać bazy danych i oraz innych źródeł w celu pozyskania niezbędnych informacji dotyczących omawianych metod biofizycznych. Potrafi poddawać krytycznej ocenie artykuły naukowe dotyczące problemów chemii medycznej rozwiązywanych za pomocą poznanych technik eksperymentalnych.	BCH_K1_U03
Kompetencji społecznych – Student jest gotów do:		
K1	student zna zakres i ograniczenia posiadanej przez siebie wiedzy z zakresu metod biofizycznych oraz rozumie potrzebę jej ciągłego pogłębiania i aktualizowania.	BCH_K1_K01
K2	student rozumie znaczenie prawidłowego prezentowania wyników badań naukowych; potrafi podjąć dyskusję w środowisku naukowym o kierunkach rozwoju strategii medycznych prowadzących do diagnostyki i leczenia różnych chorób.	BCH_K1_K06

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	W ramach kursu studenci zostaną zapoznani z elementami inżynierii komórkowej i tkankowej, a w szczególności: zasadami działania i zastosowania testów przeżyciowych takich jak MTT, LDH, EZ4U i Alamar Blue, metodami stosowanymi w badaniach apoptozy i nekrozy komórek z uwzględnieniem mechanizmów ich indukcji oraz roli białek p53 i Bcl-2, cytometrią przepływową oraz immunohistochemią. Zostaną również przedstawione możliwe zastosowania technik spektroskopowych w biomedycynie: badania biodystrybucji i farmakokinetyki leków metodami fluorescencyjnymi, znaczniki fluorescencyjne w badaniach organelli komórkowych i procesów w nich zachodzących, spektroskopia elektronowego rezonansu paramagnetycznego w biologii i medycynie (znakowanie i pułapkowanie spinowe w komórkach i tkankach, detekcja wolnych rodników, tlenometria i mapy tlenowe in vivo). Zostaną również omówione zastosowanie laserów w biologii i medycynie oraz współczesne metody diagnostyki i terapii nowotworów (fotodiagnostyka, tomografia fotoakustyczna, pozytronowa tomografia emisyjna, tomografia MRI, terapia fotodynamiczna, immunoterapia, brachyterapia śródtkankowa, terapia protonowa itp.) ze szczególnym uwzględnieniem aspektów praktycznych takich jak dozymetria, obliczanie dawek promieniowania, wyznaczanie krzywych przeżywalności i ich interpretacja.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę, prezentacja	

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konwersatorium	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	2
konsultacje	2
przeprowadzenie badań literaturowych	2
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	2
przygotowanie do ćwiczeń	2
Łączny nakład pracy studenta	**Liczba godzin** 25
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 15

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	prezentacja
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
W5	x	x
W6	x	x
W7	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
K1	x	x
K2	x	x