



Program studiów

Wydział:	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
Kierunek:	Biotechnologia
Poziom kształcenia:	pierwszego stopnia
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2024/25

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	6
Program	7
Efekty uczenia się	10
Plany studiów	13
Sylabusy	22

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii
Nazwa kierunku:	Biotechnologia
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	80%
Nauki chemiczne	10%
Nauki fizyczne	5%
Matematyka	5%

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Z wyjątkiem niektórych podstawowych modułów kształcenia (matematyka, chemia, fizyka), które stanowią niezbędną bazę dla wszystkich nauk przyrodniczych, program studiów na kierunku biotechnologia różni się zasadniczo od studiów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się (biologia, biochemia). Biotechnologia jest nauką interdyscyplinarną wykorzystującą wiedzę z biochemii, biologii komórki, mikrobiologii, genetyki molekularnej, immunologii czy biofizyki, stąd w programie studiów duży nacisk położono na te kierunkowe przedmioty, zaliczane do kanonu biologii eksperymentalnej. Wykłady i ćwiczenia w obrębie tej grupy przedmiotów prowadzone dla studentów biotechnologii podkreślają związki tych specjalności naukowych z biotechnologią. Dużym walorem programu jest wysoki poziom kształcenia w zakresie statystyki, bioinformatyki oraz modelowania molekularnego białek. Znaczącą grupę przedmiotów wśród przedmiotów obowiązkowych i fakultatywnych stanowią przedmioty specjalistyczne z różnych działów biotechnologii: biotechnologii roślin, biotechnologii medycznej, biotechnologii przemysłowej, w tym unikatowe w skali Polski, takie jak: Inżynieria białka czy Planowanie i prowadzenie procesu biotechnologicznego na przykładzie produkcji piwa. Wszystkie kursy kierunkowe i specjalistyczne prowadzone są przez pracowników, których działalność naukowa jest ściśle związana z prowadzonymi kursami. Program studiów uzupełniają kursy istotne dla społecznego rozwoju studentów biotechnologii, dotyczące zagadnień bioetycznych i prawnych. Duży nacisk położono też na naukę języka angielskiego. Studenci uczestniczą przez 4 semestry w lektoratach wybierając poziom kształcenia odpowiadający ich umiejętnościom. Absolwenci osiągają co najmniej poziom B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Oprócz jednego przedmiotu obowiązkowego w języku angielskim: Introduction to medical biotechnology, studenci mogą uczestniczyć w kilku kursach do wyboru prowadzonych w tym języku. Uczestnikom wielu kursów zaleca się literaturę w języku angielskim. Przygotowanie pracy dyplomowej wymaga czytania specjalistycznej literatury, głównie w języku angielskim. Studia na kierunku biotechnologia wyróżniają się dużą liczbą zajęć laboratoryjnych i konwersatoryjnych, co pozwala na ścisłe łączenie wiedzy teoretycznej studentów z ich umiejętnościami praktycznymi. Kulminacyjnymi elementami programu studiów, które weryfikują osiągnięcie przez studentów większości

zakładanych efektów uczenia się, są: seminarium licencjackie i pracownia licencjacka. Semina licencjackie w dużym stopniu poświęcone są tematyce biotechnologicznej. Pracownia licencjacka służy opanowaniu technik wykorzystywanych w biotechnologii, a projekty badawcze, w których uczestniczą studenci i które stanowią podstawę ich prac licencjackich, mają silnie zarysowany aspekt biotechnologiczny. Wszystkie prace licencjackie na kierunku biotechnologia to wynik prac doświadczalnych. Tematyka większości z nich jest ściśle związana z projektami badawczymi prowadzonymi przez poszczególne grupy badawcze Wydziału, co zapewnia pracom dyplomowym wysoki poziom merytoryczny i nowatorstwo. Podsumowując: program studiów na kierunku biotechnologia kładzie silny nacisk na molekularne mechanizmy procesów zachodzących w żywych organizmach, co odróżnia go od programu na kierunku biologia, oraz na możliwości praktycznego wykorzystania tej wiedzy dla poprawy jakości życia człowieka, co odróżnia go zarówno od programu na kierunku biologia, jak i na kierunku biochemia.

Koncepcja kształcenia

Kształcenie na kierunku biotechnologia w pełni wpisuje się w misję Uniwersytetu Jagiellońskiego, która została przedstawiona w dokumencie „Strategia Rozwoju Uniwersytetu Jagiellońskiego do 2030” w następujący sposób:

„UNIwersytet Jagielloński – Alma Mater Iagellonica dumny z przeszłości, przez wieki trwa w służbie społeczeństwu przez prowadzenie badań naukowych, kształcenie i wychowywanie kolejnych pokoleń, nie ustając w poszukiwaniu prawdy i jej głoszeniu; kształtuje przyszłość, stale rozwija się jako uniwersytet badawczy, stwarza bardzo dobre możliwości studiowania oraz prowadzenia badań naukowych i uzyskuje w tej dziedzinie znakomite wyniki, w poczuciu odpowiedzialności za dobro wspólne przyczynia się do rozwoju miasta, regionu, Ojczyzny i świata; kieruje się dewizą: *Plus ratio quam vis.*”

W tym samym dokumencie czytamy, że UJ hołduje takim wartościom społecznym jak dialog, otwartość, aktywność, współpraca i solidarność, a jednym z nadrzędnych celów uczelni jest doskonale kształcenie zintegrowane z nauką i otoczeniem. Przyjęcie nowoczesnego programu i nowoczesnych sposobów nauczania (np. e-nauczanie, konwersatoria) oraz nacisk na wysoką jakość kształcenia przez specjalistów w swoich dziedzinach oraz łączenie procesu dydaktycznego z badaniami naukowymi są w pełni zgodne z tą strategią a także umożliwiają osiągnięcie założonych programem studiów efektów uczenia się. W programie studiów nie brakuje też treści kształtujących postawy studentów zgodne z misją UJ – wrażliwości, otwartości i odpowiedzialności.

Cele kształcenia

1. Uzyskanie ugruntowanych podstaw nauk ścisłych w tym matematyki, fizyki, chemii i bioinformatyki oraz zaawansowanej wiedzy dotyczącej procesów biologicznych zachodzących na poziomie molekularnym.
2. Zdobycie zaawansowanej wiedzy z zakresu zastosowania biotechnologii w ochronie środowiska a także z zakresu biotechnologii medycznej, biotechnologii roślin i biotechnologii przemysłowej.
3. Uzyskanie umiejętności posługiwania się standardowymi metodami i technikami badawczymi biologii molekularnej, biochemii i immunochemii oraz wiedzy na temat możliwości i ograniczeń poszczególnych metod.
4. Uzyskanie umiejętności obsługi wybranej aparatury rutynowo stosowanej w laboratoriach badawczych.
5. Osiągnięcie umiejętności samodzielnego wyszukiwania informacji oraz ich krytycznej analizy i interpretacji zgodnie z zasadami nauk doświadczalnych.
6. Osiągnięcie znajomości języka angielskiego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego i wzbogacenie słownictwa o fachową terminologię niezbędną do korzystania z literatury naukowej w języku angielskim z zakresu biologii i biotechnologii.
7. Poznanie zasad etyki zawodowej i uświadomienie sobie problemów bioetycznych towarzyszących rozwojowi biotechnologii.
8. WYROBIE NAWYKU USTAWICZNEGO KSZTAŁCENIA SIĘ I PRZYGOTOWANIE DO SAMODZIELNEGO ROZWIJANIA UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH a także do pracy w zespole.
9. Przygotowanie do podjęcia studiów drugiego stopnia.

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Biotechnologia często wskazywana jest jako nauka, która zdominuje XXI wiek. Produkty nowoczesnej biotechnologii to m.in. leki nowych generacji (biofarmaceutyki), nowoczesne testy diagnostyczne, technologie oparte na inżynierii genetycznej, komórkowej i tkankowej otwierające nowe ścieżki medycyny regeneracyjnej i możliwości walki z chorobami cywilizacyjnymi. Biotechnologia dostarcza także nowatorskich rozwiązań dla rolnictwa i dla ochrony środowiska, m.in. dzięki biopaliwom i metodom eliminacji zanieczyszczeń z wody, gleby i powietrza. Polska aspiruje do grona krajów o gospodarce opartej na nowoczesnych technologiach, stąd potrzeba kształcenia wysokiej klasy specjalistów - biotechnologów. Kierunek biotechnologia został utworzony w 1995 r. i od tego czasu cieszy się niesłabnącym zainteresowaniem absolwentów szkół średnich.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Efekty uczenia się na kierunku biotechnologia zakładają zdobycie zaawansowanej wiedzy z biotechnologii i nauk pokrewnych oraz umiejętności praktycznego jej wykorzystania, co umożliwi absolwentom podjęcie studiów magisterskich lub podjęcie pracy w laboratoriach badawczych i firmach biotechnologicznych. Absolwent posiada także umiejętności i kompetencje ważne w wielu dziedzinach życia społecznego: nawyk ustawicznego kształcenia się, krytycyzm wobec zdobytych informacji, bardzo dobrą znajomość języka angielskiego i umiejętność pracy w zespole.

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

Badania naukowe prowadzone na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii mają w dużej mierze charakter podstawowy i dotyczą molekularnych mechanizmów procesów fizjologicznych i patologicznych zachodzących zarówno u organizmów prokariotycznych jak i u eukariotycznych. Tematyka badań, jak również warsztat metodyczny leżą u podstaw rozwoju biotechnologii. Obok badań podstawowych prowadzone są prace o charakterze biotechnologicznym dotyczące przede wszystkim biotechnologii mikroorganizmów, biotechnologii roślin, inżynierii białek, inżynierii komórkowej i tkankowej oraz biotechnologii medycznej.

Związek badań naukowych z dydaktyką

Wszystkie zajęcia dydaktyczne (w tym także podstawowe, jak matematyka, fizyka, chemia) prowadzone są przez specjalistów (głównie profesorów i adiunktów) kierujących badaniami lub uczestniczących w badaniach naukowych z zakresu nauczanej dyscypliny. Program studiów oferuje wiele zajęć fakultatywnych ściśle związanych z tematyką badawczą i pracami aplikacyjnymi prowadzonymi na Wydziale. Ogromna większość prac dyplomowych powstaje dzięki realizacji przez studentów tematów badawczych stanowiących fragmenty większych projektów naukowych prowadzonych w poszczególnych zespołach badawczych. Studenci uczestniczą zatem w prowadzeniu autentycznych badań naukowych, co stanowi najściślejszy możliwy związek między nauką a nauczaniem.

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Wydział mieści się w nowoczesnym budynku na terenie III Kampusu UJ i posiada trzy atrybuty niezbędne do zapewnienia wysokiego poziomu edukacji na kierunkach biotechnologicznych, czyli swobodny dostęp do: (i) literatury naukowej, (ii) nowoczesnej aparatury, (iii) bezpiecznej infrastruktury teleinformatycznej.

Studenci i pracownicy WBBiB korzystają z biblioteki nauk przyrodniczych, której dużą część zbiorów stanowią stale uzupełniane podstawowe i specjalistyczne podręczniki z biologii komórki, biochemii, biofizyki i biotechnologii. Biblioteka prenumeruje wiele ważnych czasopism zagranicznych, w tym 15 tytułów z zakresu biotechnologii.

Wydział dysponuje 12 laboratoriami dydaktycznymi wyposażonymi w nowoczesną aparaturę o profilu odpowiednim do typu prowadzonych zajęć. Studenci w trakcie zajęć laboratoryjnych korzystają rutynowo m.in. z mikroskopów, wirówek, spektrofotometrów, czytników mikroplątek, aparatów do elektroforezy białek i DNA, wytrząsarek, komór z laminarnym przepływem powietrza, bioreaktorów laboratoryjnych itp. W trakcie prowadzenia projektów dyplomowych studenci mają dostęp do unikatowej, wysokiej klasy aparatury znajdującej się w laboratoriach badawczych WBBiB, umożliwiającej stosowanie technik wykorzystywanych w biotechnologii.

Infrastruktura teleinformatyczna WBBiB obsługuje ponad 500 urządzeń sieciowych, w tym ponad 250 komputerów podłączonych do sieci LAN i ok. 180 urządzeń wykorzystujących łączność bezprzewodową. Wydział posiada 4 pracownie komputerowe oraz około 20 komputerów przenośnych, które mogą być wykorzystywane w czasie zajęć dydaktycznych w dowolnej sali na terenie Wydziału. Dzięki modernizacji sieci przeprowadzonej w 2023 r. możliwy jest dostęp studentów do sieci na terenie całego Wydziału, przy użyciu indywidualnych kont studenckich służących do logowania do sieci. Ponadto Uniwersytet Jagielloński zapewnia dostęp do internetu na terenie całej uczelni poprzez dostęp do sieci w trybie eduroam. W procesie dydaktycznym stosowane są również metody zdalnego nauczania, które wykorzystują uniwersytecką platformę e-nauczania Pegaz oraz platformę Microsoft Teams.

Architektura budynku Wydziału umożliwia studiowanie osobom z niepełnosprawnościami.

Program

Podstawowe informacje

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

Opis realizacji programu:

Trzon programu studiów stanowią trzy grupy przedmiotów:

- przedmioty podstawowe, w tym obowiązkowe takie jak np.: matematyka, fizyka, chemia, użytkowe programy komputerowe, statystyka (570 godz., 41 ECTS);
- przedmioty kierunkowe w tym obowiązkowe takie jak np.: biochemia, biologia komórki, mikrobiologia, genetyka molekularna, immunologia, biofizyka (850 godz., 62 ECTS);
- przedmioty specjalistyczne z różnych dziedzin biotechnologii, w tym obowiązkowe takie jak np.: biotechnologia roślin, biotechnologia medyczna, biotechnologia przemysłowa (343 godz., 25 ECTS).

Program uzupełniają:

- przedmioty bioinformatyczne, w tym z obowiązkowych 60 godz., 5 ECTS,
- przedmioty humanistyczne (7 ECTS) i lektorat (8 ECTS).

Przedmiotami wieńczącymi całe studia są: seminarium licencjackie (30 godz., 3 ECTS) i pracownia licencjacka (120 godz., 10 ECTS), których efektem są prace dyplomowe.

W programie studiów są grupy przedmiotów, w których studenci mogą wybrać jeden z dwóch oferowanych kursów:

- W pierwszym roku studiów studenci, którzy na wcześniejszym etapie edukacji opanowali wiedzę i umiejętności planowane jako efekty kursu Użytkowe programy komputerowe, prowadzonego w I semestrze, co potwierdzają zdaniem testu przed rozpoczęciem kursu, mogą w zamian wybrać w II semestrze kurs: Programy użytkowe w systemie GNU/Linux. Jeśli w I semestrze uczestniczą w kursie Użytkowe programy komputerowe to kurs Programy użytkowe w systemie GNU/Linux mogą wybrać jako kurs fakultatywny w II, IV lub VI semestrze.
- W drugim semestrze studiów studenci wybierają kurs Bioetyka w polskiej lub angielskiej wersji językowej.
- W trzecim semestrze studenci w zależności od swoich zainteresowań mogą wybrać jedną z dwóch wersji kursu Bioinformatyka 1 - kurs mały (30 godz., 3 ECTS) albo zaawansowany (60 godz., 5 ECTS). Jeśli studenci wybierają kurs zaawansowany, to 2 z 5 punktów ECTS wliczają się do puli punktów ECTS kursów fakultatywnych o charakterze podstawowym.
- W czwartym semestrze studenci wybierają jeden z dwóch kursów: Wprowadzenie do fizjologii człowieka (ćwiczenia) albo Podstawy fizjologii człowieka (ćwiczenia i konwersatorium).
- W piątym semestrze studenci wybierają jeden z dwóch kursów: Pracownia inżynierii genetycznej albo Biochemia kwasów nukleinowych.
- W szóstym semestrze studenci wybierają pomiędzy dwoma kursami dotyczącymi prawa własności intelektualnej: Ochrona własności intelektualnej oraz Intellectual property and ethics in biosciences.

Studenci mogą także wybierać poziom lektoratu języka angielskiego. Absolwenci kierunku Biotechnologia muszą znać język angielski na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Jeśli podejmując studia posługują się językiem angielskim na tym lub wyższym poziomie, mogą wybrać lektorat na poziomie C1 lub C2, lub wybrać lektorat z innego języka obcego. Studenci doskonałą umiejętności językowe podczas czterech pierwszych semestrów studiów (120 godz., 8 ECTS).

W ciągu pierwszych trzech semestrów studiów studenci wybierają z listy kursów fakultatywnych, zaproponowanych w programie studiów, kursy z grupy przedmiotów podstawowych lub kierunkowych. Opcjonalnie studenci mogą wybrać, zgodnie ze swoimi zainteresowaniami, inne kursy z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych z szerokiej oferty Uniwersytetu Jagiellońskiego (w tym z oferty WBBiB, innych wydziałów, czy spośród kursów Artes Liberales), które mogą zostać uznane za podstawowe lub kierunkowe (5 ECTS). Kursy te powinny zapewniać efekty uczenia się zgodne z efektami uczenia się

kierunku biotechnologia.

Podczas trzech ostatnich semestrów studiów studenci wybierają fakultatywne kursy kierunkowe i specjalistyczne dedykowane dla kierunku biotechnologia (13 ECTS). Wyjątkowo, studenci mogą wybrać kurs spoza listy kursów dedykowanych studentom studiów licencjackich z biotechnologii, który może zostać uznany za kierunkowy lub specjalistyczny.

Wybór wszystkich kursów podstawowych, kierunkowych i specjalistycznych spoza programu studiów na kierunku biotechnologia wymaga uzyskania zgody kierownika studiów, który oceni, czy zajęcia pozwalają na osiągnięcie efektów uczenia się dla kierunku biotechnologia, oraz akceptacji prodziekana ds. dydaktyki WBBiB.

W ostatnim semestrze studiów studenci, kierując się swoimi zainteresowaniami, wybierają spośród nauczycieli akademickich WBBiB promotora swojej pracy licencjackiej oraz laboratorium, w którym chcieliby pracować nad projektem licencjackim. W wybranym laboratorium odbywają zajęcia Pracownia licencjacka. Studenci wybierają także jedno z kilku oferowanych seminariów licencjackich. Praca licencjacka jest wynikiem realizacji projektu badawczego, zawierającego elementy biotechnologiczne, prowadzonego w ramach pracowni licencjackiej pod opieką promotora. Praca stanowi opracowanie wyników samodzielnie przeprowadzonych doświadczeń poprzedzone naukowym wprowadzeniem oraz opatrzone opisem metod i dyskusją uwzględniającą najnowsze dane literaturowe.

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	186
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	90
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	8
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	66
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	5
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 2623

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Studenci mają obowiązek odbycia nieodpłatnych, 4-tygodniowych praktyk zawodowych w wymiarze 150 godz. lekcyjnych (ok. 110 godz. zegarowych, 5 punktów ECTS). Plan studiów zakłada odbycie praktyk w okresie wakacyjnym po drugim roku studiów, ale studenci mogą zaliczyć je także w innym terminie. Studenci samodzielnie organizują swoje praktyki, ale w sekretariacie ds. studenckich mogą uzyskać informacje o możliwych miejscach odbywania praktyk. Do miejsc tych należą przede wszystkim polskie laboratoria naukowe i diagnostyczne oraz firmy biotechnologiczne. Jako praktyki zawodowe zaliczane są również staże Erasmus+ Praktyki oraz inne zagraniczne staże wakacyjne w laboratoriach lub firmach prowadzących działalność właściwą dla kierunku studiów. Praktyki zawodowe są elementem pozwalającym na konfrontację studentów z rynkiem pracy i na poznanie laboratoriów innych niż macierzyste. Studenci prowadzą dziennik praktyk i uzupełniają formularz merytorycznego podsumowania praktyk, w sposób nienaruszający poufności wymaganej przez stronę przyjmującą. Dokumenty te stanowią podstawę zaliczenia przedmiotu (bez oceny).

Ukończenie studiów

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

Warunkiem ukończenia studiów i uzyskania tytułu zawodowego licencjata jest zdanie końcowego pisemnego egzaminu licencjackiego obejmującego pytania testowe (z mniejszą wagą) i otwarte (z większą wagą) dotyczące zagadnień z większości obowiązkowych przedmiotów oraz kwestii interdyscyplinarnych. Przeważają pytania z biochemii, biologii komórki, genetyki molekularnej oraz z mikrobiologii i biotechnologii przemysłowej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu licencjackiego jest spełnienie wszystkich poniżej opisanych warunków, tj.:

- zdobycie wymaganej programem studiów liczby punktów ECTS, w tym 13 punktów ECTS na fakultatywnych kursach kierunkowych i specjalistycznych
- zaliczenie przedmiotów wyszczególnionych w programie studiów, w tym wszystkich zajęć fakultatywnych wybranych przez studenta
- odbycie praktyki zawodowej
- udokumentowanie znajomości języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (zdanie egzaminu kończącego lektorat lub przedstawienie odpowiedniego certyfikatu)
- złożenie pracy licencjackiej wraz z dwiema recenzjami zawierającymi pozytywne oceny

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
BTE_K1_W01	Absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu analizy funkcji, rachunku macierzowego oraz rachunku różniczkowego i całkowego na poziomie koniecznym do matematycznego opisu zjawisk przyrodniczych i procesów biotechnologicznych	P6S_WG
BTE_K1_W02	Absolwent zna i rozumie elementy statystyki i teorii błędów konieczne do analizy danych eksperymentalnych	P6S_WG
BTE_K1_W03	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – kluczowe zagadnienia w zakresie najważniejszych działów chemii nieorganicznej i organicznej	P6S_WG
BTE_K1_W04	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – zagadnienia fizyki klasycznej oraz fizyki współczesnej potrzebne do zrozumienia zjawisk fizycznych oraz metod eksperymentalnych stosowanych w badaniach procesów biologicznych istotnych w biotechnologii i naukach pokrewnych	P6S_WG
BTE_K1_W05	Absolwent zna i rozumie kluczowe zagadnienia z zakresu biofizyki oraz chemii fizycznej potrzebne do rozumienia fizycznych i fizykochemicznych podstaw procesów biologicznych i biotechnologicznych	P6S_WG
BTE_K1_W06	Absolwent zna i rozumie kluczowe pojęcia ewolucjonizmu	P6S_WG
BTE_K1_W07	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – zagadnienia z zakresu biologii komórki, szczególnie dotyczące zależności między budową a funkcjonowaniem komórek prokariotycznych i eukariotycznych oraz budowy, funkcjonowania i współdziałania struktur wewnątrzkomórkowych	P6S_WG, P6U_W
BTE_K1_W08	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – pojęcia, zjawiska i procesy z zakresu biochemii, szczególnie biochemii strukturalnej, enzymologii, metabolizmu, sygnalizacji między- i wewnątrzkomórkowej oraz procesy związane z przepływem informacji genetycznej a także najważniejsze metody (w tym metody instrumentalne) jakościowej i ilościowej analizy substancji biochemicznych	P6S_WG, P6U_W
BTE_K1_W09	Absolwent zna i rozumie pojęcia i procesy z zakresu genetyki klasycznej oraz, w zaawansowanym stopniu, z genetyki molekularnej a także metody inżynierii genetycznej niezbędne dla rozwoju nowoczesnej biotechnologii	P6S_WG, P6U_W
BTE_K1_W10	Absolwent zna i rozumie teoretyczne podstawy nowoczesnych metod fizycznych wykorzystywanych do badania własności strukturalnych makrocząsteczek (głównie białek i kwasów nukleinowych) oraz do badania ich wzajemnych oddziaływań	P6S_WG
BTE_K1_W11	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – zagadnienia z zakresu mikrobiologii obejmujące aspekty klasyfikacji mikroorganizmów, ich fizjologię i patogenność oraz dotyczące mikroorganizmów wykorzystywanych w biotechnologii	P6S_WG, P6U_W
BTE_K1_W12	Absolwent zna i rozumie pojęcia, zjawiska i procesy z zakresu fizjologii roślin i, w zaawansowanym stopniu, biotechnologii roślin	P6S_WG, P6U_W
BTE_K1_W13	Absolwent zna i rozumie pojęcia, zjawiska i procesy z zakresu fizjologii człowieka; rozumie jak w zintegrowany sposób funkcjonują poszczególne układy organizmu człowieka	P6S_WG, P6U_W
BTE_K1_W14	Absolwent zna i rozumie pojęcia i procesy z zakresu immunologii istotne dla rozwoju biotechnologii medycznej	P6S_WG
BTE_K1_W15	Absolwent zna i rozumie ogólne zasady modelowania molekularnego oraz podstawy bioinformatycznej analizy sekwencji aminokwasowych oraz nukleotydowych	P6S_WG
BTE_K1_W16	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – podstawy przemysłowych procesów biotechnologicznych, w tym wykorzystujących mikroorganizmy oraz służących ochronie środowiska	P6S_WK, P6S_WG, P6U_W

Kod	Treść	PRK
BTE_K1_W17	Absolwent zna i rozumie dotychczasowe osiągnięcia biotechnologii oraz techniki i narzędzia badawcze stosowane w różnych subdyscyplinach biotechnologii (inżynieria genetyczna i inżynieria białek, biotechnologia roślin, biotechnologia medyczna i diagnostyczna)	P6S_WK, P6S_WG, P6U_W
BTE_K1_W18	Absolwent zna i rozumie kluczowe pojęcia bioetyki oraz dylematy bioetyczne związane z rozwojem biotechnologii	P6S_WK
BTE_K1_W19	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6S_WK
BTE_K1_W20	Absolwent zna i rozumie zasady BHP umożliwiające bezpieczną pracę w laboratorium biotechnologicznym i pokrewnych, np. chemicznym, biochemicznym, mikrobiologicznym	P6S_WK

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
BTE_K1_U01	Absolwent potrafi stosować nowoczesne techniki i narzędzia badawcze w zakresie: biochemii, genetyki molekularnej, biologii komórki, mikrobiologii	P6S_UW, P6U_U
BTE_K1_U02	Absolwent potrafi wskazać klasyczne i innowacyjne metody i techniki dla rozwiązania zagadnień związanych z biotechnologią	P6S_UW, P6U_U
BTE_K1_U03	Absolwent potrafi obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach biotechnologicznych i pokrewnych	P6S_UW
BTE_K1_U04	Absolwent potrafi właściwie dobrać i przeprowadzić obliczenia matematyczne, chemiczne i statystyczne niezbędne do zaplanowania doświadczeń naukowych z biotechnologii i nauk pokrewnych oraz analizy ich wyników	P6S_UW, P6U_U
BTE_K1_U05	Absolwent potrafi analizować literaturę naukową z zakresu współczesnej biotechnologii w języku polskim i czytać ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim	P6S_UK, P6S_UW, P6U_U
BTE_K1_U06	Absolwent potrafi przeszukiwać bazy danych szczególnie istotne w badaniach z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych, stosować podstawowe techniki bioinformatycznej analizy wyszukanych danych oraz syntetycznie opracowywać wyniki takiej analizy	P6S_UK, P6S_UW, P6U_U
BTE_K1_U07	Absolwent potrafi dobrać i wykorzystać programy komputerowe do modelowania molekularnego w celu rozwiązania problemów dotyczących struktury i funkcji białek	P6S_UK, P6S_UW, P6U_U
BTE_K1_U08	Absolwent potrafi wykorzystywać typowe programy komputerowe, w tym edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne i programy do przygotowania prezentacji multimedialnych w celu dokumentowania własnej pracy i przygotowywania prezentacji z biotechnologii i nauk pokrewnych	P6S_UK, P6S_UW, P6U_U
BTE_K1_U09	Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić proste doświadczenia naukowe pod kierunkiem promotora, opracować i zinterpretować wyniki doświadczeń opierając się o literaturę przedmiotu	P6S_UK, P6S_UW, P6U_U
BTE_K1_U10	Absolwent potrafi przygotować pisemne opracowanie naukowe wyników własnych doświadczeń prowadzonych w ramach projektu licencjackiego (biotechnologicznego lub z nauk pokrewnych) uwzględniające aktualną światową wiedzę w temacie badań	P6S_UK, P6S_UW, P6U_U
BTE_K1_U11	Absolwent potrafi uczestniczyć w debacie naukowej posługując się fachową terminologią z zakresu biologii i biotechnologii oraz wykazując krytycyzm i umiejętność bronięcia swojego stanowiska	P6S_UK, P6S_UW, P6U_U
BTE_K1_U12	Absolwent potrafi współdziałać z innymi osobami podczas wykonywania prac zespołowych szczególnie o charakterze badań biotechnologicznych	

Kod	Treść	PRK
BTE_K1_U13	Absolwent potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i prawidłowo zaplanować etapy uczenia się szczególnie w zakresie nauk przyrodniczych w tym biotechnologii	
BTE_K1_U14	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego mając słownictwo wzbogacone o fachową terminologię niezbędną do czytania ze zrozumieniem tekstów o tematyce biotechnologicznej i pokrewnej, w tym wybranych artykułów naukowych oraz instrukcji dotyczących prowadzenia doświadczeń i obsługi urządzeń laboratoryjnych	P6S_UK

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
BTE_K1_K01	Absolwent jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej z biotechnologii i nauk pokrewnych	P6S_KO, P6S_KK, P6U_K
BTE_K1_K02	Absolwent jest gotów do pracy indywidualnej i zespołowej ze świadomością konieczności systematycznej pracy nad wszelkimi projektami grupowymi mającymi długofalowy charakter	P6S_KO, P6S_KK, P6U_K
BTE_K1_K03	Absolwent jest gotów do samodzielnego rozstrzygnięcia dylematów bioetycznych, z jakimi może spotkać się jako biotechnolog	P6S_KO
BTE_K1_K04	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny zdobywanych informacji i do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6S_KK, P6U_K
BTE_K1_K05	Absolwent jest gotów do dzielenia się wiedzą z biotechnologii i nauk pokrewnych ze społeczeństwem w poczuciu obowiązku do zajmowania stanowiska opartego na rzetelnej wiedzy podczas debat publicznych	P6S_KO
BTE_K1_K06	Absolwent jest gotów do przestrzegania zasad etosu zawodowego ze świadomością znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach swoim i innych osób	P6S_KO, P6S_KK, P6U_K
BTE_K1_K07	Absolwent jest gotów do działania w sposób przedsiębiorczy w poczuciu odpowiedzialności za powierzony sprzęt i szacunku do pracy własnej i innych	P6S_KO
BTE_K1_K08	Absolwent jest gotów do pogłębiania wiedzy w zakresie nauk humanistycznych, gdyż rozumie jej znaczenie dla rozwoju społecznego jednostki	P6S_KK, P6U_K
BTE_K1_K09	Absolwent jest gotów do brania na siebie odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych szczególnie w zakresie działań w biotechnologii i naukach pokrewnych	P6S_KO, P6S_KK

Plany studiów

W ciągu pierwszego roku studiów studenci powinni wybrać fakultatywne kursy: humanistyczny (co najmniej 30 godzin i 3 ECTS) i podstawowy lub kierunkowy (niehumanistyczny, co najmniej 30 godzin i 3 ECTS).

Jako przedmiot humanistyczny studenci mogą wybrać kurs *Poprawna polszczyzna w praktyce*, albo kurs z cyklu Artes Liberales (z dyscyplin humanistycznych), albo dowolny inny kurs humanistyczny (np. z historii, literatury, sztuki, filozofii, psychologii, socjologii) oferowany na innych kierunkach i wydziałach UJ. Studenci mogą wybierać kursy podstawowe i kierunkowe z oferty WBBiB lub innych wydziałów i jednostek UJ (np. niehumanistyczne kursy z cyklu Artes Liberales). Wybór kursów (z wyjątkiem humanistycznych) spoza programu studiów (niezamieszczonych w wykazie kursów przypisanych do kierunku biotechnologia) wymaga uzyskania zgody kierownika studiów, który oceni, czy na zajęciach realizowane są efekty uczenia się dla kierunku biotechnologia, oraz akceptacji prodziekana ds. dydaktyki WBBiB.

Studenci, którzy na wcześniejszym etapie edukacji opanowali wiedzę i umiejętności planowane jako efekty kursu *Użytkowe programy komputerowe*, prowadzonego w I semestrze, co potwierdzają zdaniem testu przed rozpoczęciem kursu, mogą w zamian wybrać w II semestrze kurs: *Programy użytkowe w systemie GNU/Linux*. Jeśli w I semestrze uczestniczą w kursie *Użytkowe programy komputerowe* to kurs *Programy użytkowe w systemie GNU/Linux* mogą wybrać jako kurs fakultatywny w II, IV lub VI semestrze.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Chemia ogólna i nieorganiczna	90	6	egzamin	O
Chemia organiczna	75	6	egzamin	O
Genetyka - wykłady	30	2	egzamin	O
Matematyka	75	6	egzamin	O
Zarys ewolucjonizmu	30	2	zaliczenie na ocenę	O
Grupa: Lektorat				O
Studenci wybierają poziom lektoratu:				
Lektorat z języka angielskiego - poziom B2	30	-	zaliczenie	F
Lektorat z języka angielskiego - poziom C	30	-	zaliczenie	F
Grupa: Programy komputerowe				O
Studenci wybierają jeden z dwóch przedmiotów:				
Użytkowe programy komputerowe	45	3	zaliczenie na ocenę	F
Programy użytkowe w systemie GNU/Linux	45	3	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Kursy fakultatywne - podstawowe i kierunkowe				F
Genetyka - ćwiczenia	30	3	zaliczenie	F
Matematyka - zajęcia wyrównawcze	36	2	zaliczenie	F
Narzędzia poznawcze w pracy naukowej - czyli jak weryfikować fakty i korzystać z narzędzi SI	18	2	zaliczenie na ocenę	F
Bezpieczeństwo i higiena kształcenia	5	-	zaliczenie	O
Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB	5	-	zaliczenie	O
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O

W ciągu pierwszego roku studiów studenci powinni wybrać fakultatywne kursy: humanistyczny (co najmniej 30 godzin i 3 ECTS) i podstawowy lub kierunkowy (niehumanistyczny; co najmniej 30 godzin i 3 ECTS).

Jako przedmiot humanistyczny studenci mogą wybrać kurs *Poprawna polszczyzna w praktyce*, albo kurs z cyklu Artes Liberales (z dyscyplin humanistycznych), albo dowolny, inny kurs humanistyczny (np. z historii, literatury, sztuki, filozofii, psychologii, socjologii) oferowany na innych kierunkach i wydziałach UJ. Studenci mogą wybierać kursy, które mogą być uznane za podstawowe lub kierunkowe, spośród oferty WBBiB lub innych wydziałów i jednostek UJ (np. niehumanistyczne kursy z cyklu Artes Liberales). Wybór wszystkich niehumanistycznych kursów spoza programu studiów na kierunku biotechnologia wymaga uzyskania zgody kierownika studiów, który oceni, czy na zajęciach realizowane są efekty uczenia się dla kierunku biotechnologia oraz akceptacji prodziekana ds. dydaktyki WBBiB.

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biochemia strukturalna i enzymologia	45	3	egzamin	O
Bioetyka				O
Studenci mogą wybrać wersję językową kursu Bioetyka lub Bioethics				
Bioetyka	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Bioethics	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Chemia fizyczna	75	5	zaliczenie na ocenę	O
Chemia organiczna	45	2	zaliczenie na ocenę	O
Fizyka I	60	5	egzamin	O
Podstawy biologii komórki	45	4	egzamin	O
Statystyka	45	3	zaliczenie na ocenę	O
Wstęp do biotechnologii	20	2	zaliczenie na ocenę	O
Grupa: Kursy fakultatywne - humanistyczny, podstawowe i kierunkowe				F
Komputerowe modelowanie procesów biologicznych	45	3	zaliczenie na ocenę	F
Poprawna polszczyzna w praktyce	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Programy użytkowe w systemie GNU/Linux	45	3	zaliczenie na ocenę	F
Współczesne kierunki zastosowania biologii eksperymentalnej roślin w biotechnologii	15	1	zaliczenie na ocenę	F
Podgrupa - Inżynieria komórkowa - wersje językowe				F
Studenci mogą wybrać wersję językową kursu Wybrane metody inżynierii komórkowej lub Selected Methods in Cell Engineering				

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Selected Methods of Cell Engineering	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Wybrane metody inżynierii komórkowej	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Lektorat				O
Studenci wybierają poziom lektoratu:				
Lektorat z języka angielskiego - poziom B2	30	4	zaliczenie na ocenę	F
Lektorat z języka angielskiego - poziom C	30	4	zaliczenie na ocenę	F
Wychowanie fizyczne	30	-	zaliczenie	O

W ciągu drugiego roku studiów studenci powinni uczestniczyć w kursach fakultatywnych, wybranych spośród kursów przeznaczonych dla tego rocznika, w wymiarze co najmniej 50 godzin i 5 ECTS. Wyjątkowo, studenci mogą wybrać kurs spoza listy kursów dedykowanych studentom studiów licencjackich z biotechnologii, który może być uznany za podstawowy lub kierunkowy (w trzecim semestrze), lub kierunkowy/specjalistyczny (w czwartym semestrze). Wymaga to uzyskania zgody kierownika studiów, który oceni, do jakiej grupy kursów można zaliczyć wybrany kurs i czy na zajęciach z tego kursu uzyskiwane są efekty uczenia się dla kierunku biotechnologia, oraz akceptacji prodziekana ds. dydaktyki WBBiB.

Studenci mogą wybrać z bioinformatyki kurs mały (30 godz., 3 ECTS) albo kurs zaawansowany (60 godz., 5 ECTS). Jeśli studenci wybierają kurs zaawansowany, to 2 z 5 punktów ECTS wliczają się do puli punktów ECTS kursów fakultatywnych o charakterze podstawowym.

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biochemia	135	10	egzamin	O
Biotechnologia dla środowiska	30	2	zaliczenie na ocenę	O
Fizyka II – elementy fizyki współczesnej	60	5	egzamin	O
Mikrobiologia	90	6	egzamin	O
Grupa: Bioinformatyka				O
Studenci wybierają jeden z dwóch kursów:				
Bioinformatyka 1 – kurs mały	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Bioinformatyka 1	60	5	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Lektorat				O
Studenci wybierają poziom lektoratu:				
Lektorat z języka angielskiego - poziom B2	30	-	zaliczenie	F
Lektorat z języka angielskiego - poziom C	30	-	zaliczenie	F
Grupa: Kursy fakultatywne – podstawowe i kierunkowe				F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Aplikacyjne aspekty chromatografii gazowej w biotechnologii – praktykum	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Biologia nowotworów - aspekty biofizyczne	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Milestones in Biotechnology	20	2	zaliczenie na ocenę	F
Programowanie w Pythonie	45	3	zaliczenie na ocenę	F
Narzędzia poznawcze w pracy naukowej – czyli jak weryfikować fakty i korzystać z narzędzi SI	18	2	zaliczenie na ocenę	F

W ciągu drugiego roku studiów studenci powinni uczestniczyć w kursach fakultatywnych, wybranych spośród kursów przeznaczonych dla tego rocznika w wymiarze 5 punktów ECTS, w tym 3 punkty ECTS powinni uzyskać na kursach kierunkowych lub specjalistycznych. Wyjątkowo, studenci mogą w czwartym semestrze wybrać kurs spoza listy kursów dedykowanych studentom studiów licencjackich z biotechnologii, który może zostać uznany za kierunkowy lub specjalistyczny. Wymaga to uzyskania zgody kierownika studiów, który oceni, czy na zajęciach z tego kursu osiągnane są efekty uczenia się dla kierunku biotechnologia, oraz akceptacji prodziekana ds. dydaktyki WBBiB.

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Analiza instrumentalna i chemia białek	60	4	zaliczenie na ocenę	O
Biochemia fizyczna – kurs podstawowy	90	6	egzamin	O
Fizjologia roślin	30	2	egzamin	O
Genetyka molekularna	75	5	egzamin	O
Podstawy biofizyki	60	4	egzamin	O
Praktyka zawodowa	150	5	zaliczenie	O
Grupa: Fizjologia człowieka				O
Studenci wybierają jeden z dwóch kursów:				
Podstawy fizjologii człowieka	60	4	zaliczenie na ocenę	F
Wprowadzenie do fizjologii człowieka	60	4	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Kursy fakultatywne – kierunkowe i specjalistyczne				F
Analiza obrazu cyfrowego dla biotechnologów	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Badania DNA do celów sądowych	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Bioakustyka	30	3	zaliczenie na ocenę	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Cyjanobakterie - interakcje środowiskowe, toksyczność i potencjał biotechnologiczny	40	3	zaliczenie na ocenę	F
Fizjologia roślin - ćwiczenia laboratoryjne	60	4	zaliczenie na ocenę	F
Genetyka molekularna bakterii	60	4	zaliczenie na ocenę	F
Komputerowe modelowanie procesów biologicznych	45	3	zaliczenie na ocenę	F
Podstawy histologii	45	3	zaliczenie na ocenę	F
Programy użytkowe w systemie GNU/Linux	45	3	zaliczenie na ocenę	F
Współczesne kierunki zastosowania biologii eksperymentalnej roślin w biotechnologii	15	1	zaliczenie na ocenę	F
Podgrupa - Inżynieria komórkowa - wersje językowe				F
Studenci mogą wybrać wersję językową kursu Wybrane metody inżynierii komórkowej lub Selected Methods in Cell Engineering				
Selected Methods of Cell Engineering	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Wybrane metody inżynierii komórkowej	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Lektorat				O
Studenci wybierają poziom lektoratu:				
Lektorat z języka angielskiego - poziom B2	30	4	egzamin	F
Lektorat z języka angielskiego - poziom C	30	4	egzamin	F

W ciągu trzeciego roku studiów studenci powinni uczestniczyć w kursach fakultatywnych, wybranych spośród kursów przeznaczonych dla tego rocznika, w wymiarze 10 ECTS. Wyjątkowo, studenci mogą wybrać kurs spoza listy kursów dedykowanych studentom studiów licencjackich z biotechnologii. Wymaga to uzyskania zgody kierownika studiów, który oceni, czy kurs można uznać za kierunkowy/specjalistyczny dla kierunku biotechnologia, oraz akceptacji prodziekana ds. dydaktyki WBBiB. Przed końcem 5 semestru studenci, kierując się swoimi zainteresowaniami, wybierają spośród nauczycieli akademickich WBBiB promotora swojej pracy licencjackiej oraz laboratorium, w którym chcieliby pracować nad projektem licencjackim. W wybranym laboratorium odbywają w 6 semestrze zajęcia *Pracownia licencjacka*.

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biologia komórki	75	5	egzamin	O
Biotechnologia i mikrobiologia przemysłowa	45	3	zaliczenie	O
Immunologia	60	5	egzamin	O
Inżynieria białek	60	4	egzamin	O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Podstawy modelowania molekularnego biocząsteczek	30	2	zaliczenie na ocenę	O
Grupa: Kwasy nukleinowe/inżynieria genetyczna				O
Studenci wybierają jeden z dwóch kursów:				
Biochemia kwasów nukleinowych	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Pracownia inżynierii genetycznej	60	3	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Kursy fakultatywne - kierunkowe i specjalistyczne				F
Mikrobiocenozy fizjologiczna i patologiczna człowieka	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Mikrobiologia z wirusologią - praktykum	60	5	zaliczenie na ocenę	F
Planowanie i prowadzenie procesu biotechnologicznego na przykładzie produkcji piwa	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Programowanie w Pythonie	45	3	zaliczenie na ocenę	F
Stres komórkowy i apoptoza	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Sygnalizacja komórkowa	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Kursy dla studentów zagranicznych (Courses for Foreign Students)				F
Laboratory Practice for Foreign Students - winter semester	120	9	zaliczenie na ocenę	F

W ciągu trzeciego roku studiów studenci powinni uczestniczyć w kursach fakultatywnych, wybranych spośród kursów przeznaczonych dla tego rocznika, w wymiarze 10 ECTS. Wyjątkowo, studenci mogą wybrać kurs spoza listy kursów dedykowanych studentom studiów licencjackich z biotechnologii. Wymaga to uzyskania zgody kierownika studiów, który oceni, czy kurs można uznać za kierunkowy/specjalistyczny dla kierunku biotechnologia, oraz akceptacji prodziekana ds. dydaktyki WBBiB. Studenci zgodnie ze swoimi zainteresowaniami wybierają jedno z kilku proponowanych seminariów licencjackich.

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biotechnologia i mikrobiologia przemysłowa	70	5	egzamin	O
Biotechnologia roślin - kurs podstawowy	70	4	egzamin	O
Introduction to Medical Biotechnology	18	2	zaliczenie na ocenę	O
Grupa: Ochrona własności intelektualnej				O
Studenci wybierają jeden z dwóch kursów:				

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Ochrona własności intelektualnej	20	2	zaliczenie na ocenę	F
Intellectual property and ethics in biosciences	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Pracownia licencjacka – kierunek biotechnologia	120	10	zaliczenie	O
Praktikum pisanie pracy licencjackiej	20	2	zaliczenie	O
Grupa: Seminarium licencjackie.				O
Studenci wybierają jeden z kilku oferowanych seminariów:				
Seminarium licencjackie – Biochemia fizyczna i proteomika	30	3	zaliczenie	F
Seminarium licencjackie – Biofizyczne wyzwania biotechnologii	30	3	zaliczenie	F
Seminarium licencjackie – Biologia komórki	30	3	zaliczenie	F
Seminarium licencjackie – Biologia molekularna i immunologia	30	3	zaliczenie	F
Seminarium licencjackie – Postępy biologii eksperymentalnej roślin	30	3	zaliczenie	F
Grupa: Kursy fakultatywne – kierunkowe i specjalistyczne				F
Analiza obrazu cyfrowego dla biotechnologów	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Badania DNA do celów sądowych	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Bioakustyka	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Biosynteza białka	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Fizjologia roślin – ćwiczenia laboratoryjne	60	4	zaliczenie na ocenę	F
Genetyka molekularna bakterii	60	4	zaliczenie na ocenę	F
Perspektywy zastosowań metabolitów wtórnych w biotechnologii i medycynie	44	3	zaliczenie na ocenę	F
Planowanie i prowadzenie procesu biotechnologicznego na przykładzie produkcji piwa	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Podstawy histologii	45	3	zaliczenie na ocenę	F
Programy użytkowe w systemie GNU/Linux	45	3	zaliczenie na ocenę	F
Współczesne kierunki zastosowania biologii eksperymentalnej roślin w biotechnologii	15	1	zaliczenie na ocenę	F
Grupa: Kursy dla studentów zagranicznych (Courses for Foreign Students)				F
Genetic Engineering – Practicum, Part 1	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Laboratory Practice for Foreign Students - summer semester	120	9	zaliczenie na ocenę	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Cyjanobakterie - interakcje środowiskowe, toksyczność i potencjał biotechnologiczny	40	3	zaliczenie na ocenę F

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia ogólna i nieorganiczna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.110.5ca7569678a51.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Znaczne poszerzenie horyzontu wiedzy w zakresie nauk przyrodniczych, a w szczególności współczesnej chemii, w stosunku do wyniesionego ze szkoły średniej.
C2	Zapewnienie podstaw do lepszego zrozumienia istoty procesów biochemicznych oraz fenomenu życia na poziomie molekularnym.
C3	Podniesienie efektywności i niezawodności wykonywania obliczeń algebraicznych i arytmetycznych, z uwzględnieniem analiz wymiarowych i rachunku niepewności.
C4	Oswojenie z pracą w laboratorium chemicznym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	posiada wiedzę w zakresie podstaw chemii oraz najważniejszych działów chemii nieorganicznej.	BTE_K1_W03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	zna uniwersalne przykłady zastosowania najprostszych równań różniczkowych do opisu procesów: kinetyki reakcji I rzędu, rozpadu promieniotwórczego oraz absorpcji światła.	BTE_K1_W01	egzamin pisemny / ustny
W3	zna podstawowe zasady analizy niepewności, w jej nowej (zalecanej na forum międzynarodowym od 1992 r.) wersji, obejmującej zarówno niepewności przypadkowe jak i systematyczne.	BTE_K1_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W4	posiada znajomość wybranych zagadnień z fizyki współczesnej, niezbędnych do właściwego rozumienia podstaw chemii kwantowej i chemii cząstek elementarnych, a w szczególności budowy atomów i cząsteczek.	BTE_K1_W04	egzamin pisemny / ustny
W5	zna podstawowe pojęcia umożliwiające dalsze studia w zakresie termodynamiki chemicznej, w tym termodynamiki procesów nieodwracalnych.	BTE_K1_W04, BTE_K1_W05	egzamin pisemny / ustny
W6	posiada wiedzę w zakresie słabych oddziaływań chemicznych (oddziaływania van der Waalsa, wiązania wodorowe) mających istotne znaczenie w chemii biomolekuł.	BTE_K1_W03, BTE_K1_W05	egzamin pisemny / ustny
W7	zna fizykochemiczne podstawy klasyfikacji, podziału i zastosowań najważniejszych rodzajów instrumentalnych metod spektroskopowych.	BTE_K1_W01, BTE_K1_W04, BTE_K1_W05	egzamin pisemny / ustny
W8	posiada podstawy wiedzy z chemii kwantowej niezbędne do studiowania zasad modelowania molekularnego.	BTE_K1_W01, BTE_K1_W04, BTE_K1_W05	egzamin pisemny / ustny
W9	rozumie podstawowe pojęcia związane z ochroną własności intelektualnej i prawem autorskim.	BTE_K1_W19	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W10	posiada wiedzę z zakresu BHP umożliwiającą bezpieczną pracę z podstawowymi odczynnikami chemicznymi w standardowych laboratoriach chemicznych.	BTE_K1_W20	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	prawidłowo używa prostego sprzętu laboratoryjnego (probówki, zlewki, pipety, biurety, kolby miarowe, statywy) i umie utrzymać go w należytej czystości.	BTE_K1_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	jest oswojony z pracą ze standardowymi odczynnikami chemicznymi, zna zasady BHP i potrafi właściwie kierować do utylizacji produkty odpadowe powstałe z przeprowadzanych doświadczeń.	BTE_K1_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U3	posiada umiejętność dokonywania prostych obliczeń stechiometrycznych.	BTE_K1_U04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U4	wykonuje proste doświadczenia chemiczne, opracowuje ich wyniki i krytycznie wyciąga wnioski końcowe z tych doświadczeń.	BTE_K1_U04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

U5	zna uproszczone zasady rachunku na liczbach przybliżonych, które stosuje w pracy z kalkulatorem elektronicznym. Stosuje rachunek niepewności w opracowywaniu wyników pomiarów pośrednich.	BTE_K1_U04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U6	posiada umiejętność zwięzłego, ale zarazem czytelnego dla innych współpracowników, zapisu przebiegu wykonywanych doświadczeń i prowadzonych na bieżąco wnioskowań.	BTE_K1_U10	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U7	potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł internetowych i krytycznego do nich podejścia.	BTE_K1_U05, BTE_K1_U06, BTE_K1_U13	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować indywidualnie i (w mniejszym zakresie) zespołowo.	BTE_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej (m.in. odpowiedzialności za zgodność z prawdą sporządzanych sprawozdań i protokołów z badań).	BTE_K1_K06	zaliczenie pisemne, egzamin pisemny / ustny
K3	podczas pracy myśli o bezpieczeństwie swoim i innych.	BTE_K1_K09	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
K4	dba o porządek w miejscu pracy oraz o powierzony sprzęt.	BTE_K1_K07	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
laboratorium	45	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do zajęć	10	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	Wykład obejmuje omówienie podstaw najważniejszych działów współczesnej chemii. Kładzie nacisk na rozszerzenie i głębsze zrozumienie pojęć znanych słuchaczom ze szkoły średniej. Przedstawia skrótowo matematyczne podstawy chemii, pokazuje rolę i powiązania tej nauki z fizyką, a także jej znaczenia dla nauk biologicznych. W całym wykładzie, mimo jego ogólnego charakteru, kładziemy nacisk na przedstawianie zagadnień w perspektywie najnowszych odkryć i problemów, jakie czekają nadal na rozwiązanie. Wiele tematów z tego wykładu wiąże się z problematyką innych (fizyka, chemia organiczna) i dalszych kursów (chemia fizyczna, biochemia, biofizyka).	W1, W2, W4, W5, W6, W7, W8, U5, U7, K1
2.	Ćwiczenia laboratoryjne. Zajęcia te mają przede wszystkim na celu oswoić studentów z techniką pracy w laboratorium chemicznym. Nie zakładają żadnych umiejętności wstępnych w tym zakresie. Oswajają z podstawowym wyposażeniem, a także z metodyką pracy doświadczalnej (opis prowadzonych badań, reguły wnioskowania na przykładzie prostych problemów z dziedziny jakościowej oraz ilościowej analizy chemicznej). W ramach zajęć w laboratorium są prowadzone również krótkie konwersatoria uczące rozwiązywania prostych problemów rachunkowych z podstaw chemii, które mogą być w przyszłości użyteczne dla każdego eksperymentatora w dziedzinie nauk przyrodniczych.	W10, W3, W9, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń i konwersatoriów.
laboratorium	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Aby zaliczyć ćwiczenia należy oddać wszystkie sprawozdania oraz dziennik laboratoryjny, a także uzyskać pozytywną średnią z ocen z kolokwii rachunkowych w ramach konwersatoriów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość chemii, fizyki i matematyki na poziomie treści programowych tych przedmiotów, obowiązujących dla szkół ponadpodstawowych. Umiejętność posługiwania się kalkulatorem elektronicznym oraz dowolnym edytorem tekstu i arkuszem kalkulacyjnym (w elementarnym zakresie), a także umiejętność czerpania wiedzy ze źródeł internetowych i otwartość na wykorzystywanie ogólnie dostępnych form e-learningu. Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych i na odbywających się w ramach ćwiczeń konwersatoriach jest obowiązkowa.

Chemia organiczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.110.5ca75696944ad.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45 konwersatorium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	The graduate has basic knowledge of the structure, nomenclature, methods of obtaining, characteristic reactions and applications of basic classes of organic compounds	BTE_K1_W03	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
W2	The graduate has a basic knowledge of methods of spectroscopic identification of organic compounds ikona Zweryfikowane przez społeczność	BTE_K1_W10	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	The graduate is able to independently acquire knowledge and correctly plan the stages of learning, especially in the field of organic chemistry	BTE_K1_U13	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
U2	The graduate is able to indicate classical spectroscopic techniques for solving problems related to the determination of the structure of organic compounds	BTE_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	The graduate is ready to improve professional competences and update knowledge in organic chemistry	BTE_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
konwersatorium	30	
przygotowanie do ćwiczeń	35	
analiza wymagań	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	The basics of the structure of organic compounds, the shape of molecules, stereochemistry, dependence of the physical properties of organic compounds on their structure. Naming rules for selected connections, common names.	W1, U1, K1
2.	Nomenclature, methods of preparation, characteristic reactions and application of alkanes and cycloalkanes	W1, U1, K1
3.	Nomenclature, preparation methods, characteristic reactions and application of alkenes	W1, U1, K1
4.	Nomenclature, preparation methods, characteristic reactions and application of alkynes and dienes	W1, U1, K1
5.	Basic issues related to stereochemistry	W1, U1, K1
6.	Nomenclature, methods of preparation, characteristic reactions and application of alkyl halides	W1, U1, K1
7.	Nomenclature, methods of preparation, characteristic reactions and the use of aromatic compounds	W1, U1, K1

8.	Nomenclature, methods of preparation, characteristic reactions and the use of alcohols	W1, U1, K1
9.	Nomenclature, methods of preparation, characteristic reactions and application of carbonyl compounds	W1, U1, K1
10.	Nomenclature, methods of preparation, characteristic reactions and application of carboxylic acids and their derivatives	W1, U1, K1
11.	Nomenclature, preparation methods, characteristic reactions and applications of amines, diazonium salts, azo compounds and nitro compounds	W1, U1, K1
12.	Nomenclature, methods of preparation, characteristic reactions and application of heterocyclic compounds	W1, U1, K1
13.	Nomenclature, characteristic reactions and use of amino acids, peptides and proteins	W1, U1, K1
14.	Nomenclature, characteristic reactions and use of carbohydrates	W1, U1, K1
15.	Lipids, nucleic acids and organic chemistry of metabolic pathways	W1, U1, K1
16.	Application of spectroscopic methods to identify organic compounds	W2, U2, K1
17.	Summary of discussed types of organic reactions	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	The course is passed on the basis of the result of the written exam conducted in the winter examination session. The written exam includes test questions and open-ended questions. To pass the exam, you must answer 60% of the questions correctly.
konwersatorium	zaliczenie pisemne	Passing partial tests during seminars. In order to pass the partial colloquium, you must answer 60% of the questions on a given topic correctly.

Wymagania wstępne i dodatkowe

chemistry at the high school level

Genetyka – wykłady
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.110.5cb09211f14cb.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia</p>
--	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe pojęcia z zakresu genetyki klasycznej	BTE_K1_W09	egzamin pisemny
W2	przyczyny zmienności organizmów, zna podstawowe reguły dziedziczenia oraz mechanizmy przekazywania i ekspresji informacji genetycznej	BTE_K1_W08, BTE_K1_W09	egzamin pisemny
W3	organizację materiału dziedzicznego oraz rozumie biologiczne podłoże przekazywania i ekspresji informacji genetycznej	BTE_K1_W08, BTE_K1_W09	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przewidywać cechy osobnika w oparciu o posiadane dane dotyczące rodziców	BTE_K1_U11	egzamin pisemny
U2	potrafi przewidzieć wpływ określonych warunków zewnętrznych na materiał dziedziczny	BTE_K1_U11, BTE_K1_U12	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi interpretować pojawiające się w przestrzeni publicznej informacje z zakresu genetyki odnosząc je do zjawisko charakterze społecznym i gospodarczym	BTE_K1_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Prawa Mendla, podstawowe pojęcia genetyki mendlowskiej, typy współdziałania allelicznego, współdziałanie niealleliczne. Zmienność środowiskowa, cechy ilościowe i ich dziedziczenie.	W1, U1
2.	DNA jako nośnik informacji genetycznej, chromosomom bakteryjny, DNA pozajądrowy oraz inne odstępstwa od reguł Mendla. Powielanie i segregacja materiału genetycznego. Komórkowy cykl mitotyczny i mejotyczny, mechanizmy zapewniające prawidłową ilość i jakość materiału genetycznego.	W2, W3, U1, K1
3.	Transkrypcja, translacja, poziomy regulacji ekspresji genów Wprowadzenie do epigenetyki - metylacja DNA, kod histonów. Przykładowe zjawiska biologiczne regulowane przez procesy epigenetyczne.	W2, W3, U1, K1
4.	Organizacja genomu - elementy powtarzalne, transpozony i retrotranspozony, sekwencje telomerowe.	W3, U2, K1

5.	Mutageneza i systemy naprawy uszkodzeń DNA.	W2, W3, U1, U2, K1
6.	Transgeneza naturalna, horyzontalny transfer genów. Klonowanie. Inżynieria genetyczna i perspektywy jej rozwoju.	W2, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



Matematyka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.110.5ca7569666b8a.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z podstawami rachunku różniczkowego i całkowego
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku macierzowego oraz teorii funkcji wielu zmiennych	BTE_K1_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w praktyce wykorzystać poznane metody i teorie matematyczne.	BTE_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	60	
przygotowanie do egzaminu	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 175	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, rozwiązywanie zadań, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej

Zarys ewolucjonizmu

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.110.5cb588fd82095.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia</p>
--	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	współczesne poglądy na temat pochodzenia i ewolucji życia	BTE_K1_W06, BTE_K1_W09, BTE_K1_W13	zaliczenie na ocenę

W2	najważniejsze mechanizmy zmian ewolucyjnych	BTE_K1_W06, BTE_K1_W09	zaliczenie na ocenę
W3	procesy ewolucyjne kształtujące architekturę genów i genomów	BTE_K1_W06, BTE_K1_W09	zaliczenie na ocenę
W4	współczesne poglądy na temat pochodzenia człowieka i związku między ewolucją genetyczną i kulturą	BTE_K1_W06, BTE_K1_W13	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zrozumieć, że człowiek jest wytworem ewolucji biologicznej i prześledzić konsekwencje tego faktu	BTE_K1_U11, BTE_K1_U13	zaliczenie na ocenę
U2	zobaczyć rozmaite aspekty budowy i funkcji organizmów żywych w kontekście ewolucji biologicznej	BTE_K1_U11, BTE_K1_U13	zaliczenie na ocenę
U3	czytać i interpretować drzewa filogenetyczne	BTE_K1_U02, BTE_K1_U11, BTE_K1_U13	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	poszanowania osób odmiennych zarówno fenotypowo, jak i pod względem sposobów myślenia.	BTE_K1_K02, BTE_K1_K03, BTE_K1_K07	zaliczenie na ocenę
K2	przyjęcia roli teorii ewolucji jako teorii unifikującej nauki biologiczne	BTE_K1_K04, BTE_K1_K06, BTE_K1_K08	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<ul style="list-style-type: none"> - Czym jest biologia ewolucyjna? - Teorie powstania życia - Dzieje życia na Ziemi - Zmienność - Dobór naturalny i powstawanie adaptacji - Mechanizmy kształtujące zmienność: mutacje, dryf, dobór, przepływ genów i ich wzajemne interakcje - Ewolucja genów i genomów - Ewolucja szlaków i sieci metabolicznych - Systemy kojarzeń i dobór płciowy - Konflikt i kooperacja - Koewolucja - Powstawanie gatunków i hybrydyzacja - Ewolucja człowieka - Ewolucja genetyczno-kulturowa 	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2
----	--	------------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

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



Użytkowe programy komputerowe Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.110.5cb588fdbd6c8.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe metody statystyki i analizy komputerowej danych doświadczalnych.	BTE_K1_W02	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować podstawowe narzędzia informatyczne takie jak procesor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do minimalizacji funkcji i tworzenia wykresów oraz schematów.	BTE_K1_U04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



Programy użytkowe w systemie GNU/Linux
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.12B0.5cac67be4f971.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 1, Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 ćwiczenia: 30	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30 wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zdobycie przez studentów umiejętności biegłej pracy w systemie operacyjnym Linux
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna podstawowe cechy i architekturę systemu GNU/Linux. Student rozumie różnice między grafiką wektorową a rastrową. Zna podstawy działania sieci komputerowych. Student zna i rozumie reguły składniowe tekstowej powłoki systemu Linux. Zna wybrane zagadnienia dotyczące automatyzacji zadań, pracy zdalnej oraz pracy w środowiskach centrów obliczeniowych.	BTE_K1_W02	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student posiada zaawansowane umiejętności w pracy z oprogramowaniem w systemie Linux; pakietem biurowym (LibreOffice), programami do edycji grafiki rastrowej (GIMP) i wektorowej (Inkscape), programem do obliczeń matematycznych (Octave), programem do tworzenia wykresów (Gnuplot) oraz systemem składu tekstu (Latex). Student potrafi przygotowywać prezentację komputerową z wykorzystaniem pakietu LaTeX Beamer. Student potrafi korzystać z wyrażeń regularnych w celu edycji i przetwarzania danych tekstowych. Student posiada umiejętności pisania skryptów pozwalających na automatyzację i ułatwienie rozwiązywania złożonych zadań podczas pracy w systemie Linux. Student potrafi efektywnie pracować w środowisku centrum obliczeniowego oraz posiada umiejętności instalacji i konfiguracji systemu GNU/Linux.	BTE_K1_U08	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	systematycznego rozwijania swojej wiedzy i umiejętności w pracy z oprogramowaniem w systemie Linux	BTE_K1_K01, BTE_K1_K04	zaliczenie na ocenę, projekt, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Semestr 1, Semestr 4, Semestr 6

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	5
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10
przygotowanie raportu	10

przygotowanie projektu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
wykład	15	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie projektu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe aspekty pracy w systemie operacyjnym Linux. Wprowadzenie do pakietu biurowego LibreOffice; procesor tekstu, arkusz kalkulacyjny	W1, U1, K1
2.	Podstawy edycji grafiki rastrowej w programie Gimp oraz grafiki wektorowej w programie Inkscape	W1, U1, K1
3.	Wprowadzenie do pakietu Octave, tworzenie wykresów w programie Gnuplot	W1, U1, K1
4.	Profesjonalny skład tekstu w pakiecie LaTeX. Przygotowywanie prezentacji komputerowych z wykorzystaniem pakietu LaTeX Beamer	W1, U1, K1
5.	Edytory i przetwarzanie tekstu	W1, U1, K1
6.	Wprowadzenie do powłoki Bash, programowanie w powłoce	W1, U1, K1
7.	Praca w środowisku centrum obliczeniowego. Wirtualizacja systemów. Instalacja i konfiguracja systemu GNU/Linux	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Semestr 1, Semestr 4, Semestr 6

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład konwersatoryjny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	rozwiązanie testu wyboru dotyczącego omawianych w trakcie wykładów zagadnień
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, projekt	aktywny udział w zajęciach, wykonanie zadanych w trakcie ćwiczeń zadań, wykonanie projektu demonstrującego praktyczne umiejętności związanych z obsługą wybranych programów użytkowych

Semestr 2**Metody nauczania:**

metoda projektów, wykład konwersatoryjny, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, projekt	aktywny udział w zajęciach, wykonanie zadanych w trakcie ćwiczeń zadań, wykonanie projektu demonstrującego praktyczne umiejętności związanych z obsługą wybranych programów użytkowych
wykład	zaliczenie	rozwiązanie testu wyboru dotyczącego omawianych w trakcie wykładów zagadnień

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Genetyka – ćwiczenia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.110.5cb588fda1074.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy o podstawowych zagadnieniach genetyki klasycznej
C2	Przygotowanie studentów do wykonania prostych eksperymentów z zakresu genetyki
C3	Przygotowanie studentów do samodzielnego zdobywania i weryfikowania informacji

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student po zaliczeniu kursu posiada podstawową wiedzę z zakresu genetyki klasycznej	BTE_K1_W09	zaliczenie pisemne
W2	student po zaliczeniu kursu ma uporządkowaną wiedzę z zakresu genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej, niezbędną do stosowania współczesnych narzędzi biotechnologii. - zna podstawowe pojęcia i zagadnienia z zakresu biologii ewolucyjnej	BTE_K1_W09	zaliczenie pisemne
W3	student po zaliczeniu kursu posiada wiedzę z zakresu BHP umożliwiającą bezpieczną pracę w laboratoriach chemicznych, biochemicznych i pokrewnych	BTE_K1_W20	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student po zaliczeniu kursu stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie genetyki ogólnej	BTE_K1_U03	zaliczenie pisemne
U2	student po zaliczeniu kursu potrafi wskazać metody i techniki właściwe do rozwiązania standardowych zagadnień związanych z genetyką	BTE_K1_U02	zaliczenie pisemne
U3	student po zaliczeniu kursu wykonuje proste doświadczenia naukowe pod kierunkiem opiekuna naukowego; opracowuje wyniki doświadczeń i podejmuje próbę ich interpretacji w oparciu o literaturę przedmiotu	BTE_K1_U09	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej, jest świadom możliwości podejmowania studiów II i III stopnia oraz studiów podyplomowych	BTE_K1_K01	zaliczenie pisemne
K2	wykazuje odpowiedzialność za powierzany sprzęt	BTE_K1_K07	zaliczenie pisemne
K3	jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BTE_K1_K09	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Ćwiczenia - blok 1 1. Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium biologicznym, poznawanie pracy w laboratorium. Modele genetyczne wykorzystywane we współczesnej nauce (np. <i>E.coli</i> , <i>S.cerevisiae</i> , <i>C.elegans</i> , <i>m.musculus</i> , <i>A.thaliana</i>). 2. Kariotyp komórek prawidłowych i nowotworowych. Przygotowanie preparatów i obserwacja chromatyny komórek prawidłowych i nowotworowych. 3. Metody i sposoby izolacji kwasów nukleinowych. Izolacja DNA z komórek zwierzęcych i roślinnych. 4. Podziały komórek somatycznych i generatywnych. Wyciszenie chromosomu X. Obserwacje mikroskopowe roślinnych i zwierzęcych preparatów histologicznych. 5. Genetyka roślin: obecność w komórkach pozajądrowego materiału genetycznego, jego rola oraz struktura. Izolacja plastydowego DNA z oczyszczonych chloroplastów szpinaku.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3
2.	Ćwiczenia - blok 2 6. Rozwiązywanie zadań genetycznych ilustrujących: I i II prawo Mendla. 7. Dziedziczenie cech związanych z płcią, dziedziczenie cech sprzężonych. 8. Problem alleli wielokrotnych, zjawiska kodominacji, dominacji i recesywności. 9. Dziedziczenie wielogenowe, efekty epistatyczne, problem plejotropii. 10. Analiza rodowodów.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Końcowa ocena jest wynikiem sumy punktów uzyskanych podczas uczestnictwa w kursie i kolokwium końcowym. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest aktywne uczestnictwo w 9 z 10 zajęć praktycznych oraz wykonanie zadanych opracowań.



Matematyka – zajęcia wyrównawcze
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.110.5cb0921248334.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 20 kształcenie na odległość: 16	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student posiada ugruntowaną wiedzę dotyczącą podstawowych pojęć i procedur matematycznych na poziomie rozszerzonego programu nauczania matematyki w szkole średniej	BTE_K1_W01	zaliczenie ustne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać problemy i zadania matematyczne o stopniu trudności rozszerzonego programu nauczania matematyki w szkole średniej	BTE_K1_U04	zaliczenie, wykonanie zadań zleconych na Platformie e-learningowej Pegaz
U2	samodzielnie korzystać z programów obliczeniowych (np. arkusz kalkulacyjny, kalkulatory on-line) w celu uzyskania poprawnych numerycznych wartości rozwiązywanych zadań, przygotowania wykresów.	BTE_K1_U08	zaliczenie, wykonanie zadań zleconych na Platformie e-learningowej Pegaz

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	20	
kształcenie na odległość	16	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 56	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie ustne, zaliczenie	Aby uzyskać zaliczenie kursu student zobowiązany jest: <ul style="list-style-type: none"> • Uczestniczyć w co najmniej 8 ćwiczeniach realizowanych w trybie stacjonarnym (ogółem kurs obejmuje 9 spotkań , każde po 100 minut) • wykazać się aktywną pracą na każdych zajęciach (w tym prezentować rozwiązania na tablicy, zaliczać sprawdziany diagnostyczne). W uzasadnionych przypadkach studentowi mogą zostać zlecone dodatkowe zadania, umożliwiające uzupełnienie i zaliczenie materiału z zajęć, na których był nieobecny.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
kształcenie na odległość	wykonanie zadań zleconych na Platformie e-learningowej Pegaz	Część e-learningowa kursu wymaga zrealizowania przez studenta zadanych jednostek tematycznych, definiowanych na Platformie Pegaz. Student zobowiązany jest systematycznie i terminowo rozwiązywać kolejne zadania, zapoznawać się z informacją zwrotną i oceną zamieszczoną przez prowadzącego. W przypadku, gdy zlecona jest obowiązkowa poprawa zadania, student powinien ją terminowo zamieścić, zgodnie z wytycznymi, na platformie, i dopiero wtedy uzyska punkty za jego wykonanie. W przypadku znacznego opóźnienia w oddaniu zadania obniżona zostaje liczba punktów możliwych do uzyskania o 10% za każdy tydzień. Końcowy wynik punktowy (suma za wszystkie zadania e-learningowe) musi wynosić co najmniej 80% maksymalnej sumy. W uzasadnionych przypadkach studentowi mogą zostać zlecone dodatkowe zadania, umożliwiające uzupełnienie punktacji wymaganej do zaliczenia.

Wymagania wstępne i dodatkowe

udział w ćwiczeniach stacjonarnych jest obowiązkowy
zadania na platformie e-learningowej muszą być zaliczone w zdefiniowanym terminie

Narzędzia poznawcze w pracy naukowej – czyli jak weryfikować fakty i korzystać z narzędzi SI

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.150.65aaa317d406.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0519 Programy i kwalifikacje związane z biologią i naukami pokrewnymi gdzie indziej niesklasyfikowane</p>
---	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z technikami weryfikacji informacji ze specjalnym uwzględnieniem informacji naukowej. Wprowadzenie pojęcia centrum komunikacji naukowej. Wprowadzenie do etycznego stosowania narzędzi sztucznej inteligencji (SI) do przygotowywania prac naukowych, rozwiązywania zadań i problemów badawczych, tworzenia grafik oraz analizy danych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady związane z narzędziami sztucznej inteligencji a ochroną własności intelektualnej i przestrzeganiem prawa autorskiego oraz etyką zawodową	BTE_K1_W18, BTE_K1_W19	zaliczenie na ocenę
W2	Student zna i rozumie podstawy terminologii związanej z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w badaniach naukowych, dostrzega problemy badawcze gdzie takie narzędzia mogą być wykorzystane oraz rozumie ograniczenia metodologiczne	BTE_K1_W02, BTE_K1_W17	zaliczenie na ocenę
W3	Student wie jak odróżnić prawdziwą informację naukową od fałszywej oraz potrafi uargumentować swoją decyzję	BTE_K1_W02	zaliczenie na ocenę
W4	Student zna podstawowe narzędzia sztucznej inteligencji do rozwiązywania zadań i problemów badawczych, tworzenia grafik oraz analizy danych	BTE_K1_W02	zaliczenie na ocenę
W5	Student rozumie jakie znaczenie ma prawidłowa komunikacja naukowa i jakie warunki musi spełniać rzetelny komunikat naukowy	BTE_K1_W18	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi sformułować problem badawczy w taki sposób by prawidłowo zaangażować do jego rozwiązania wybrany algorytm sztucznej inteligencji	BTE_K1_U02, BTE_K1_U04, BTE_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U2	Student umie planować eksperymenty badawcze oraz zdobywać wiedzę naukową przy zaangażowanie narzędzi bazujących na mechanizmach sztucznej inteligencji	BTE_K1_U13	zaliczenie na ocenę
U3	Student potrafi weryfikować fakty i informacje naukowe, potrafi uzasadnić swój wybór oraz właściwie dobrać źródła w swojej pracy badawczej	BTE_K1_U11	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do pracy indywidualnej oraz zespołowej mającej na celu weryfikację faktów oraz informacji naukowych, potrafi uzasadnić swoje stanowisko stosując etyczną debatę naukową	BTE_K1_K03, BTE_K1_K04, BTE_K1_K05	zaliczenie na ocenę
K2	Student rozumie potrzebę samorozwoju i krytycznego myślenia oraz ciągłego weryfikowania informacji naukowej	BTE_K1_K01, BTE_K1_K04, BTE_K1_K05, BTE_K1_K08	zaliczenie na ocenę
K3	Student przestrzega zasad etyki zawodowej, docenia znaczenie uczciwości intelektualnej oraz odpowiedzialnie korzysta z narzędzi bazującej na sztucznej inteligencji	BTE_K1_K03, BTE_K1_K04, BTE_K1_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konwersatorium	18
przeprowadzenie badań literaturowych	6

przygotowanie do zajęć	6	
zbieranie informacji do zadanej pracy	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
Przygotowywanie projektów	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Sposoby weryfikowania informacji ze szczególnym uwzględnieniem danych naukowej.	W3, W5, U3, K1, K2
2.	Wprowadzenie do narzędzi sztucznej inteligencji o potencjalnym zastosowaniu w badaniach naukowych.	W1, W2, U1, U2, K3
3.	Etyczne aspekty wykorzystania algorytmów sztucznej inteligencji, podstawy prawne.	W1, W2, W3, K2, K3
4.	Analiza danych oraz problemów badawczych za pomocą algorytmów SI.	W2, W4, U1, U2, K1, K3
5.	Centrum komunikacji naukowej – klasyfikacja i weryfikacja źródeł naukowych.	W3, W5, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

grywalizacja, metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, gra dydaktyczna, dyskusja, wykład konwersatoryjny, burza mózgów, inscenizacja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach, uzbieranie minimum 60% punktów za różnorodne aktywności w trakcie zajęć.

Szkolenie USOSweb dla studentów WBBiB
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.110.5cac67be48629.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0611 Obsługa i użytkowanie komputerów</p>
--	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zasady działania systemu USOSweb w stopniu pozwalającym na poprawne i terminowe funkcjonowanie w zakresie edukacyjno-administracyjnym na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	BTE_K1_W18, BTE_K1_W19, BTE_K1_W20	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z systemu USOSweb w celu usprawnienia studiowania na kierunkach prowadzonych na Wydziale Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii UJ	BTE_K1_U01, BTE_K1_U06, BTE_K1_U08, BTE_K1_U10, BTE_K1_U12, BTE_K1_U13	zaliczenie
Kompetencje 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	BTE_K1_K01, BTE_K1_K02, BTE_K1_K03, BTE_K1_K04, BTE_K1_K05, BTE_K1_K06, BTE_K1_K07, BTE_K1_K08, BTE_K1_K09	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
e-nauczanie	5	
zbieranie informacji do zadanej pracy	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 8	ECTS 0.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, metoda sytuacyjna

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
e-nauczanie	zaliczenie	Zdobycie umiejętności wyszczególnionych w efektach uczenia się, zaliczenie wszystkich zadań wskazanych do realizacji w trakcie kursu.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biochemia strukturalna i enzymologia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.120.5cb588fe634b1.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z biochemii w zakresie budowy i własności biocząsteczek oraz w zakresie enzymologii
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawy budowy chemicznej głównych klas związków biologicznych: węglowodanów, aminokwasów, peptydów i białek, nukleotydów i kwasów nukleinowych oraz lipidów	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W2	najważniejsze reakcje chemiczne głównych klas związków biologicznych	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W3	zasady organizacji struktury przestrzennej związków wielkocząsteczkowych: białek, kwasów nukleinowych i polisacharydów	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W4	pojęcie i jednostki aktywności enzymatycznej oraz podstawową klasyfikację enzymów	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W5	podstawy klasycznej kinetyki enzymatycznej	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W6	zasady katalizy enzymatycznej i jej główne mechanizmy	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W7	podstawowe typy regulacji aktywności enzymów	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W8	najważniejsze podstawy chemiczne biochemii, w szczególności elementy termodynamiki i kinetyki chemicznej, fizykochemii oddziaływań międzycząsteczkowych oraz stereoizomerii związków organicznych	BTE_K1_W03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
przygotowanie do egzaminu	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	I. Budowa i własności chemiczne biocząsteczek. Chemia jako podstawa zjawisk biologicznych. Woda i roztwory wodne. Struktura i właściwości 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 — właściwości i sposoby wiązania komponenty cukrowej do łańcucha polipeptydowego oraz struktura komponenty cukrowej. Nukleotydy jako prekursorzy kwasów nukleinowych. Budowa przestrzenna DNA i RNA. Kwasy tłuszczowe i ich fizjologicznie ważne pochodne. Lipidy — struktura i właściwości. Budowa błon biologicznych.	W1, W2, W3, W8

2.	<p>II. Kataliza enzymatyczna.</p> <p>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.</p>	W4, W5, W6, W7, W8
----	---	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny, zawierający część o charakterze zamkniętego testu wyboru (30 pytań) oraz część otwartą - zestaw 10 pytań, wymagających krótkich odpowiedzi (np. wyjaśnienia podstawowego pojęcia lub przedstawienia ważnego wzoru chemicznego). Za każdą prawidłową odpowiedź student otrzymuje 1 punkt. W celu zaliczenia egzaminu student powinien uzyskać co najmniej 20 punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zajęcia przeznaczone dla studentów pierwszego roku biotechnologii I stopnia. Uczestnicy zajęć powinni wcześniej zaliczyć kurs chemii ogólnej. Zalecane jest regularne uczestniczenie w wykładach.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Bioetyka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.120.5ca756977ed12.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Filozofia
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0223 Filozofia i etyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 10 konwersatorium: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student będzie rozumiał, że szybki rozwój nauk biomedycznych wiąże się z pojawianiem się nowych dylematów bioetycznych.
C2	Student będzie wiedział, że problemy bioetyczne można oceniać z punktu widzenia różnych systemów etycznych, zna podstawową terminologię etyczną
C3	Student będzie rozumiał główne zagadnienia bioetyki, dotyczące badań ludzkiego genomu, inżynierii genetycznej, GMO, klonowania, stosowania komórek macierzystych, eugeniki, eutanazji, problematyki doświadczeń na zwierzętach oraz etyki pracy badawczej.
C4	Student będzie potrafił określić aspekty badań naukowych lub procedur medycznych, będące źródłem konkretnego dylematu bioetycznego.
C5	Student będzie potrafił argumentować na rzecz własnych poglądów, ale będzie też wykazywać zrozumienie dla odmiennych rozwiązań danego problemu.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracować indywidualnie i zespołowo.	BTE_K1_K02	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
K2	student jest świadomy, że biotechnologia niesie za sobą dylematy bioetyczne i jest przygotowany na ich dostrzeżenie i konieczność samodzielnego ich rozstrzygnięcia.	BTE_K1_K03	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
K3	student rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach swoim i innych osób.	BTE_K1_K06	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
K4	krytycznej oceny zdobywanych informacji i do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	BTE_K1_K04	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
K5	pogłębiania wiedzy w zakresie nauk humanistycznych, gdyż rozumie jej znaczenie dla rozwoju społecznego jednostki.	BTE_K1_K08	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	10	
konwersatorium	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
przygotowanie projektu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do zagadnień etycznych oraz krótka historia etyki.	K3, K5
2.	Najważniejsze problemy etyczne we współczesnej biotechnologii i naukach biomedycznych, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień klonowania, transplantacji, komórek macierzystych, badań ludzkiego genomu, eugeniki, inżynierii genetycznej, doświadczeń na zwierzętach oraz etyki pracy badawczej.	K1, K2, K3, K4, K5

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Kurs kończy się zaliczeniem na ocenę obejmującą ocenę opracowania przez studenta wybranego tematu oraz ocenę uczestnictwa w konwersatorium. Zaliczenie odbywa się w oparciu o samodzielne opracowanie i przedstawienie wybranego problemu bioetycznego w stopniu co najmniej dostatecznym. W ocenie uwzględniany jest odpowiedni dobór materiałów, umiejętność wyszukiwania informacji oraz sposób argumentacji. Na ocenę z kursu wpływa w 60% ocena prezentacji i w 40% udział w konwersatorium.
konwersatorium	zaliczenie	Zaliczenie odbywa się w oparciu o obecność na konwersatorium oraz udział w dyskusjach prowadzonych wspólnie z innymi studentami. Studenci mają prawo do trzech nieobecności.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność obowiązkowa.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Bioethics

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.120.6214dbbfedf5b.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Filozofia
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0223 Filozofia i etyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 20 wykład: 10	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zna i rozumie najważniejsze aktualne problemy i istotę najnowszych odkryć w biotechnologii i w naukach pokrewnych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student będzie rozumiał, że szybki rozwój nauk biomedycznych wiąże się z pojawianiem się nowych dylematów bioetycznych.	BTE_K1_W18	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student będzie potrafił argumentować na rzecz własnych poglądów, ale będzie też wykazywać zrozumienie dla odmiennych rozwiązań danego problemu.	BTE_K1_U05	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uznania, że biotechnologia wiąże się z dylematami bioetycznymi i jest gotowa je dostrzec i samodzielnie je rozwiązać	BTE_K1_K03	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	20	
wykład	10	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Celem kursu jest zapoznanie studentów biotechnologii z najważniejszymi problemami bioetycznymi, wynikającymi z szybkiego rozwoju nauk biomedycznych, uwrażliwienie ich na tą problematykę oraz rozwijanie kompetencji dotyczących podejmowania decyzji moralnych.</p> <p>Podczas wykładów przedstawiane jest wprowadzenie do zagadnień etycznych oraz krótka historia etyki. W trakcie konwersatoriów omawiane są najważniejsze problemy etyczne we współczesnej biotechnologii i naukach biomedycznych, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień klonowania, transplantacji, komórek macierzystych, badań ludzkiego genomu, eugeniki, inżynierii genetycznej, GMO, doświadczeń na zwierzętach oraz etyki pracy badawczej.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, wykład konwersatoryjny, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków, metody e-

learningowe, wykład i konwersatorium online

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	Obecnosc
wykład	zaliczenie na ocenę	Prezentacja na wybrany temat

Wymagania wstępne i dodatkowe

Dobra znajomosc jezyka angielskiego

Chemia fizyczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.120.5ca756a2b48ee.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45 laboratorium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zna i rozumie kluczowe zagadnienia z zakresu chemii fizycznej potrzebne do rozumienia fizycznych i fizykochemicznych podstaw procesów biologicznych i biotechnologicznych	BTE_K1_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach.	BTE_K1_U03	zaliczenie
U2	opracować wyniki doświadczeń stosując odpowiednie obliczenia matematyczne i chemiczne	BTE_K1_U04	zaliczenie
U3	współdziałać z innymi osobami podczas wykonywania prac zespołowych	BTE_K1_U12	zaliczenie
U4	wykorzystywać typowe programy komputerowe, w tym edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne, do opracowania wyników eksperymentu oraz ich prezentacji	BTE_K1_U08	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	brania na siebie odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych w laboratorium chemicznym	BTE_K1_K09	zaliczenie
K2	do podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania swojej wiedzy	BTE_K1_K01	zaliczenie pisemne, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
laboratorium	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	30	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 135	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Termodynamika: I zasada termodynamiki. Pojemności cieplne i ciepła reakcji. Prawo Hessa i prawo Kirchhoffa. II zasada termodynamiki. Warunki równowagi i samorzutności procesów. Potencjał chemiczny. Roztwory rzeczywiste (aktywność i współczynnik aktywności)	W1, K2

2.	Przemiany fazowe: Własności koligatywne roztworów. Diagramy fazowe dla układów jedno- i dwuskładnikowych.	W1, K2
3.	Kinetyka i kataliza: kinetyka reakcji elementarnych i złożonych. Kataliza kwasowo-zasadowa i enzymatyczna.	W1, K2
4.	Termodynamika cieczy i roztworów: Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zjawiska powierzchniowe. Fizykochemia układów koloidalnych.	W1, K2
5.	Elektrochemia: Przewodność roztworów elektrolitów. Ogniwa chemiczne. Potencjał membranowy i dyfuzyjny. Zjawiska elektrokinetyczne.	W1, K2
6.	Fotochemia i podstawy spektroskopii optycznej.	W1, K2
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 szczawowego. Potencjometryczne pomiary pH. Własności roztworów buforowych. Elektrody jonoselektywne. Fotometria. Wyznaczanie stałej dysocjacji wskaźnika kwasowo - zasadowego. Wyznaczanie składu i stałej trwałości związków kompleksowych. Wygaszanie fluorescencji. Refrakcja i wyznaczanie momentu dipolowego.	W1, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia organiczna Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.120.5ca75696944ad.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student będzie potrafił obsługiwać podstawową aparaturę stosowaną w laboratorium chemii organicznej, będzie posiadał umiejętność dokonywania prostych obliczeń chemicznych, przeprowadzania prostych syntez, analizowania widm IR, MS, ¹ H NMR, ¹³ C NMR. Student będzie umiał przygotować sprawozdania z wykonanych eksperymentów. Student będzie potrafił pracować indywidualnie i w zespole, przygotowując złożony eksperyment.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student: •posiada podstawową wiedzę o strukturze, nazewnictwie, metodach otrzymywania, reakcjach charakterystycznych i zastosowaniach podstawowych klas związków organicznych [BT1K_W01]; •ma podstawową wiedzę na temat metod spektroskopowej identyfikacji związków organicznych [BT1K_W10]; •potrafi opisać podstawowe techniki syntezy, oczyszczania oraz analizy klasycznej i instrumentalnej prostych związków organicznych [BT1K_W11]; •prawidłowo formułuje podstawowe zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemii organicznej. Potrafi określić reguły klasyfikacji i oznakowania substancji chemicznych oraz selekcji oraz składowania odpadów organicznych i nieorganicznych [BT1K_W23].	BTE_K1_W03, BTE_K1_W20	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student: •potrafi obsługiwać podstawowa aparaturę stosowaną w laboratorium chemii organicznej: mieszadła magnetyczne, wyparkę, kriometr, refraktometr, pompę membranową [BT1K_U03]; •posiada umiejętność dokonywania prostych obliczeń chemicznych [BT1K_U04]; •przeprowadza proste syntezy wybranych związków organicznych, analizuje widma IR, MS, 1H NMR, 13C NMR [BT1K_U08]; •przygotowuje sprawozdania z wykonanych eksperymentów z użyciem edytorów tekstu i wzorów chemicznych [BT1K_U10].	BTE_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student: •potrafi pracować indywidualnie i w zespole, przygotowując złożony eksperyment, potrafi ocenić konsekwencje niestarannego przeprowadzenia eksperymentu [BT1K_K02]; •wykazuje odpowiedzialność za powierzony mu sprzęt i odczynniki [BT1K_K05]; podczas pracy dba o bezpieczeństwo swoje i innych [BT1K_K07].	BTE_K1_K09	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	45	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Celem kursu jest opanowanie podstaw chemii organicznej, niezbędnych w dalszym toku studiów na kierunku biotechnologia.</p> <p>TEMATYKA ĆWICZEŃ:</p> <p>1) Zastosowanie operacji jednostkowych do izolacji, oczyszczania i identyfikacji produktów organicznych: krystalizacja, destylacja (prosta, frakcyjna, z para wodną /opcjonalnie/, z użyciem wyparki próżniowej), chromatografia cienkowarstwowa, ekstrakcja, ogrzewanie mieszanin reakcyjnych pod chłodnicą zwrotną, sączenie pod zmniejszonym ciśnieniem, oznaczanie stałych fizycznych (temperatura topnienia, współczynnik załamania światła).</p> <p>2) Samodzielne wykonanie 3-4 prostych syntez z różnych działów, omawianych w czasie kursu.</p> <p>3) Identyfikacja związku za pomocą klasycznych metod analitycznych oraz potwierdzenie jego struktury za pomocą widm MS, IR oraz NMR.</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	<p>Zaliczenie kursu odbywa się na podstawie: zaliczenia kolokwium wstępnych, poprawnego wykonania wszystkich eksperymentów i oddania sprawozdań (przed końcem sesji letniej). Efekty kształcenia w zakresie wiedzy sprawdzane są za pomocą: •kolokwium wstępnych przed wykonaniem eksperymentu w formie pisemnej lub ustnej (warunkiem zaliczenia jest udzielenie poprawnych odpowiedzi na ponad połowę pytań dotyczących podstaw teoretycznych eksperymentu); •wstępnego kolokwium pisemnego z zasad BHP (warunkiem zaliczenia jest udzielenie poprawnych odpowiedzi na minimum 60% pytań). Efekty kształcenia w zakresie umiejętności sprawdzane są za pomocą: •sprawozdań pisemnych z wykonanego eksperymentu, (warunkiem zaliczenia jest merytoryczna poprawność oraz formalna zgodność ze wzorem sprawozdania); •obserwacji pracy studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych (prowadzący wprowadza stosowne adnotacje w karcie obserwacji odnoszące się do wszystkich wyszczególnionych operacji i zachowań). Efekty kształcenia w zakresie kompetencji społecznych sprawdzane są za pomocą: •obserwacji pracy studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych (prowadzący wprowadza stosowne adnotacje w karcie obserwacji odnoszące się do wszystkich wyszczególnionych operacji i zachowań).</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie przedmiotu Chemia organiczna dla kierunku biotechnologia - semestr zimowy (WBT-BT622-1; wykład i konwersatorium) lub kursu ekwiwalentnego. Obecność w zajęciach jest obowiązkowa.



Fizyka I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.120.5ca7569845c55.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami fizyki w zakresie mechaniki, elektryczności i magnetyzmu
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	sposoby opisu ruchow	BTE_K1_W02, BTE_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie
W2	zasady dynamiki Newtona	BTE_K1_W02, BTE_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie
W3	zagadnienia związane z ruchem harmonicznym oraz falami mechanicznymi	BTE_K1_W02, BTE_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie
W4	zagadnienia związane z mechaniką ciał stałych i płynów	BTE_K1_W02, BTE_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie
W5	prawo powszechnej grawitacji	BTE_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie
W6	oddziaływanie ładunków elektrycznych - prawo Coulomba	BTE_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie
W7	zagadnienia związane z polami grawitacyjnym i elektrycznym	BTE_K1_W02, BTE_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie
W8	zjawiska magnetyczne i ich związek ze zjawiskami elektrycznymi	BTE_K1_W02, BTE_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie
W9	zjawisko indukcji elektromagnetycznej	BTE_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie
W10	zagadnienia związane z pracą i energią	BTE_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać równania ruchu jednostajnego prostoliniowego, jednostajnie zmiennego oraz jednostajnego po okręgu.	BTE_K1_U04, BTE_K1_U09, BTE_K1_U13	zaliczenie pisemne
U2	rozwiązywać zadania z zakresu dynamiki o umiarkowanym stopniu trudności z zastosowaniem rachunku różniczkowego i całkowego.	BTE_K1_U04, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10, BTE_K1_U13	zaliczenie pisemne
U3	rozwiązywać zadania z zakresu elektrostatyki oraz dotyczące prądu elektrycznego.	BTE_K1_U04, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10, BTE_K1_U13	zaliczenie pisemne
U4	ze zrozumieniem interpretować ilościowo obserwowane zjawiska elektryczne i magnetyczne	BTE_K1_U04, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10, BTE_K1_U13	zaliczenie
U5	ze zrozumieniem interpretować ilościowo obserwowane zjawiska w kategoriach zasad zachowania.	BTE_K1_U04, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10, BTE_K1_U13	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	podjęcia pracy na rzecz społeczeństwa przy wykorzystaniu wiedzy i umiejętności z zakresu mechaniki i podstaw elektrodynamiki.	BTE_K1_K01, BTE_K1_K04, BTE_K1_K05	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie
----	---	--	---

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
ćwiczenia	15	
laboratorium	15	
przygotowanie do egzaminu	40	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie raportu	20	
przygotowanie do sprawdzianu	6	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 147	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe zjawiska i procesy fizyczne, wielkości fizyczne (skalary, wektory) jednostki opis ruchu - kinematyka punktu materialnego	W1, U1, K1
2.	Dynamika punktu materialnego. Zasady dynamiki Newtona. Pęd zasada zachowania pędu.	W2, U2, K1
3.	Praca, energia, prawo zachowania energii. Siły zachowawcze i niezachowawcze.	W10, U1, U2, U5, K1
4.	Ruch obrotowy. Kinematyka i dynamika bryły sztywnej. Moment siły. Prawo zachowania momentu pędu.	W1, W10, W2, U1, U2, U5, K1
5.	Ruch harmoniczny, drgania, ruch falowy. Akustyka, wrażenia słuchowe, zjawisko Dopplera	W3, U2, U5, K1
6.	Rodzaje sił w przyrodzie: oddziaływania. Prawo powszechnego ciążenia, wpływ siły ciężkości na organizmy, ruch planet, prawa Keplera	W5, W7, U5, K1
7.	Hydrodynamika, ruch cieczy, zastosowanie biologiczne	W10, W4, U2, U5, K1
8.	Elementy elektrostatyki	W6, W7, U3, K1
9.	Prąd elektryczny	W7, U3, K1

10.	Elektryczne i magnetyczne własności materii	W6, W7, W8, U3, U4, K1
11.	Indukcja elektromagnetyczna	W9, U4, U5, K1
12.	Prawa Maxwell'a. Fale elektromagnetyczne.	W9, U4, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywny wynik egzaminu pisemnego
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	pozytywne wyniki kolokwiów oraz aktywność na zajęciach
laboratorium	zaliczenie	pozytywna ocena sprawozdań wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw fizyki w zakresie szkoły średniej



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Selected Methods of Cell Engineering

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1A0.5cb093e8730d4.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedstawienie aktualnych informacji związanych z hodowlami komórek zwierzęcych „in vitro” oraz wykorzystaniem tych hodowli do badań biomedycznych oraz testowania nowych leków. Uzyskanie umiejętności hodowania komórek zwierzęcych i wykorzystania ich w doświadczeniach z zachowaniem podstawowych zasad pracy w warunkach jałowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zna morfologię komórek w hodowli in vitro, fazy wzrostu hodowli komórek zwierzęcych, różne typy hodowli komórkowych in vitro, odczynniki używane do hodowli komórkowych, przyrządy i wyposażenie laboratorium hodowli komórkowych, procedury zapewniające optymalne warunki wzrostu komórek, metody weryfikacji typu hodowanych komórek, podstawowe testy używane do określenia stanu komórek w hodowli, ich żywotności oraz aktywności metabolicznej, cechy różniące komórki w hodowlach od komórek w tkankach.	BTE_K1_W07	zaliczenie na ocenę
W2	zna i rozumie konieczność i zasady zachowania warunków jałowych i bezpieczeństwa podczas hodowli komórek zwierzęcych.	BTE_K1_W07, BTE_K1_W20	zaliczenie na ocenę
W3	potrafi rozpoznać najpopularniejsze zakażenia hodowli komórek i zna sposoby przeciwdziałania im.	BTE_K1_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi wykonać pasaż hodowli komórek zwierzęcych z zachowaniem warunków jałowych.	BTE_K1_U01, BTE_K1_U03	zaliczenie
U2	potrafi przeprowadzić test żywotności i wyznaczyć krzywą wzrostu hodowli.	BTE_K1_U01, BTE_K1_U02, BTE_K1_U03, BTE_K1_U04, BTE_K1_U09	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratorium	15	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	Wprowadzenie do podstawowych technik stosowanych w badaniach komórkowych: hodowle komórek zwierzęcych in vitro, pasażowanie, klonowanie, testy żywotności; wybrane zaawansowane techniki inżynierii komórkowej: wprowadzanie makrocząsteczek do komórek, fuzja komórek (PEG i elektrofuzja), produkcja i selekcjonowanie hybryd komórkowych, produkcja przeciwciał monoklonalnych, łączenie barwników fluorescencyjnych z przeciwciałami, DNA i RNA, wykrywanie hybrydyzacji kwasów nukleinowych in situ z użyciem fluorescencji, badanie ekspresji genów z użyciem białka GFP, mikroiniekcja i mikromanipulacja, manipulacja organellami komórkowymi z użyciem wiązki laserowej.	W1, W2, W3
2.	Praktyczne prowadzenie hodowli komórek zwierzęcych in vitro, pasażowanie, klonowanie, bankowanie i rozbankowywanie.	W1, W2, W3, U1
3.	Przeprowadzenie testów żywotności, wyznaczanie krzywej przeżywalności komórek hodowlanych.	W1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Warunkiem dopuszczenia do testu końcowego jest zaliczenie ćwiczeń. 50% punktów jest wymagane na zaliczenie testu.
laboratorium	zaliczenie	Ocenienie praktycznych umiejętności pracy w warunkach jałowych, aktywności podczas zajęć oraz efektów projektu.

Wybrane metody inżynierii komórkowej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1A0.1586941897.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Przedstawienie aktualnych informacji związanych z hodowlami komórek zwierzęcych „in vitro” oraz wykorzystaniem tych hodowli do badań biomedycznych oraz testowania nowych leków. Uzyskanie umiejętności hodowania komórek zwierzęcych i wykorzystania ich w doświadczeniach z zachowaniem podstawowych zasad pracy w warunkach jałowych.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zna morfologię komórek w hodowli in vitro, fazy wzrostu hodowli komórek zwierzęcych, różne typy hodowli komórkowych in vitro, odczynniki używane do hodowli komórkowych, przyrządy i wyposażenie laboratorium hodowli komórkowych, procedury zapewniające optymalne warunki wzrostu komórek, metody weryfikacji typu hodowanych komórek, podstawowe testy używane do określenia stanu komórek w hodowli, ich żywotności oraz aktywności metabolicznej, cechy różniące komórki w hodowlach od komórek w tkankach.	BTE_K1_W07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	zna i rozumie konieczność i zasady zachowania warunków jałowych i bezpieczeństwa podczas hodowli komórek zwierzęcych.	BTE_K1_W07, BTE_K1_W20	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	potrafi rozpoznać najpopularniejsze zakażenia hodowli komórek i zna sposoby przeciwdziałania im.	BTE_K1_W07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi wykonać pasaż hodowli komórek zwierzęcych z zachowaniem warunków jałowych.	BTE_K1_U01, BTE_K1_U03	zaliczenie
U2	potrafi przeprowadzić test żywotności i wyznaczyć krzywą wzrostu hodowli.	BTE_K1_U01, BTE_K1_U02, BTE_K1_U03, BTE_K1_U04, BTE_K1_U09	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratorium	15	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	Wprowadzenie do podstawowych technik stosowanych w badaniach komórkowych: hodowle komórek zwierzęcych in vitro, pasażowanie, klonowanie, testy żywotności. Wybrane zaawansowane techniki inżynierii komórkowej: wprowadzanie makrocząsteczek do komórek, fuzja komórek (PEG i elektrofuzja), produkcja i selekcjonowanie hybryd komórkowych, produkcja przeciwciał monoklonalnych, łączenie barwników fluorescencyjnych z przeciwciałami, DNA i RNA, wykrywanie hybrydyzacji kwasów nukleinowych in situ z użyciem fluorescencji, badanie ekspresji genów z użyciem białka GFP, mikroiniekcja i mikromanipulacja, manipulacja organellami komórkowymi z użyciem wiązki laserowej.	W1, W2, W3
2.	Prowadzenie hodowli komórek zwierzęcych in vitro, pasażowanie, klonowanie, bankowanie i rozbankowywanie.	W1, W2, W3, U1
3.	Przeprowadzenie testów żywotności, wyznaczanie krzywej przeżywalności komórek hodowlanych.	W1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Warunkiem dopuszczenia do testu końcowego jest zaliczenie ćwiczeń. 50% punktów jest wymagane na zaliczenie testu.
laboratorium	zaliczenie	Ocenienie praktycznych umiejętności pracy w warunkach jałowych, aktywności podczas zajęć oraz efektów projektu (sprawozdanie).

Podstawy biologii komórki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.120.5cb588fe82984.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 laboratorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy ze współczesnej biologii komórki obejmującej strukturę i funkcje komórek eukariotycznych oraz przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej z hodowlami komórek zwierzęcych in vitro.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zna i rozumie, w stopniu zaawansowanym, kluczowe zagadnienia z biologii komórki, w tym komórkową budowę organizmów, różnice w strukturze i mechanizmach funkcjonowania komórek prokariotycznych i eukariotycznych, budowę, funkcjonowanie i współdziałanie struktur wewnątrzkomórkowych	BTE_K1_W07	egzamin pisemny
W2	zna i rozumie pojęcia, procesy i zjawiska z zakresu biochemii, szczególnie na poziomie komórki, w zakresie przepływu informacji genetycznej oraz sygnalizacji między- i wewnątrzkomórkowej	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W3	zna dotychczasowe osiągnięcia biotechnologii i ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w różnych subdyscyplinach biotechnologii, zna podstawowe osiągnięcia dotyczące możliwości zastosowania hodowli komórkowych (przede wszystkim hodowli in vitro komórek zwierzęcych i ludzkich) w badaniach naukowych i biotechnologii	BTE_K1_W17	egzamin pisemny
W4	zna i rozumie zasady BHP, które umożliwiają bezpieczną pracę w laboratoriach biologicznych, biochemicznych, biotechnologicznych i pokrewnych	BTE_K1_W20	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi stosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biologii komórki, szczególnie hodowli komórek in vitro	BTE_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach biologicznych, biotechnologicznych i pokrewnych	BTE_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U3	potrafi rozumieć literaturę naukową z zakresu współczesnej biologii komórki i biotechnologii w języku polskim oraz czytać ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim	BTE_K1_U14	zaliczenie na ocenę
U4	potrafi wykonywać proste obliczenia chemiczne i matematyczne do przygotowania doświadczeń oraz przeprowadzenia analizy ich wyników	BTE_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U5	podczas pracy w laboratorium potrafi współdziałać z innymi osobami w zespole	BTE_K1_U12	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest gotów do pracy w laboratorium indywidualnie i zespołowo, rozumie konieczność współpracy w realizacji zadań i projektów grupowych	BTE_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt, oraz poszanowanie pracy własnej i innych	BTE_K1_K07	zaliczenie na ocenę
K3	jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych w laboratorium biologicznym lub biotechnologicznym	BTE_K1_K09	zaliczenie na ocenę
K4	jest gotów do dostrzegania i konieczności samodzielnego rozstrzygnięcia dylematów bioetycznych jakie niesie biotechnologia	BTE_K1_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	15	
przygotowanie do egzaminu	40	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie do sprawdzianu	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	3	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 110	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Komórka - podstawowa jednostka życia. Krótka historia poznania budowy komórkowej organizmów żywych i punkty zwrotne w historii poznania struktury komórek. Jedność i różnorodność komórek. Komórka prokariotyczna i komórka eukariotyczna. Organizmy modelowe.	W1, U3
2.	Wybrane metody badania struktury i funkcji komórek - ich zastosowania, możliwości i ograniczenia. Współczesne badania mikroskopowe, metody wizualizacji cząsteczek w komórce żywej i utrwalonej, hodowle komórkowe. Chemiczne składniki komórek, cząsteczki, makrocząsteczki, ich różnorodność i wzajemne oddziaływania, układy supramolekularne w organizacji i funkcjonowaniu komórki eukariotycznej.	W1, W3, U3, K4
3.	Błona komórkowa i błony wewnątrzkomórkowe - funkcje, budowa molekularna i właściwości błon. Skład dwuwarstwy lipidowej, białka błonowe i cukrowce w błonach. Znaczenie płynności, asymetrii i selektywnej przepuszczalności błon w funkcjonowaniu komórki.	W1, W2, U3

4.	Transport przez błony plazmatyczne. Zasady transportu błonowego. Mechanizmy transportu cząsteczek i jonów z udziałem różnych typów białek transportujących (nośników, kanałów, pomp). Lokalizacja białek transportujących w różnych błonach i ich współdziałanie w prawidłowym funkcjonowaniu komórki.	W1, W2, U3
5.	Kompartmentalizacyjna organizacja komórki eukariotycznej: jądro komórkowe - centrum informacyjne komórki eukariotycznej, cytoplazma - układ wykonawczy. Jądro komórkowe - jego struktura i procesy zachodzące w jądrze. Wymiana jądro-cytoplazmatyczna przez pory jądrowe. Upakowanie eukariotycznego DNA w chromosomy i jego dynamika.	W1, W2, U3
6.	Organizacja cytoplazmy. Cytoplazma podstawowa (cytozol) - charakterystyka przedziału i procesy w nim zachodzące. Cytoskielet w komórce eukariotycznej - budowa, właściwości i znaczenie filamentów pośrednich, mikrotubul i filamentów aktynowych. Kompleksy makromolekularne (rybosomy, proteasomy) jako molekularne maszyny białkowe.	W1, W2, U3
7.	Retikulum endoplazmatyczne (ER) - charakterystyka przedziału, rozmieszczenie w komórce, regiony strukturalno-funkcjonalne i procesy zachodzące w ER. Mechanizm kotranslacji białek rozpuszczalnych i błonowych posiadających sekwencje sygnałowe do ER. Modyfikacje potranslacyjne białek w ER. Biosynteza lipidów (m.in. fosfolipidów błon). Segregacja białek oraz transport pęcherzykowy z ER do aparatu Golgiego białek przeznaczonych do innych organelli.	W1, W2, U3
8.	Aparat Golgiego - lokalizacja w komórce, polaryzacja strukturalno-funkcjonalna, procesy zachodzące w tej organelli (modyfikacje białek i reszt cukrowych, synteza lipidów błonowych, tworzenie asymetrii dwuwarstwy lipidowej, segregacja białek i transport). Molekularny mechanizm transportu pęcherzykowego, drogi i etapy tego transportu, regulacja prawidłowości przebiegu, rola białek znacznikowych i przełączników molekularnych. Szlaki sekrecyjne: egzocytoza konstytutywna i sekrecja regulowana - mechanizm, znaczenie, występowanie w komórkach.	W1, W2, U3
9.	Drogi oraz znaczenie procesów endocytozy. Mechanizmy fagocytozy, pinocytozy fazy płynnej i endocytozy kierowanej receptorami. Przedziały endosomów (endosomy wczesne, późne, recyklicacyjne). Lizosomy - główne miejsce trawienia wewnątrzkomórkowego. Proces autofagii. Peroxisomy (pierwotne utleniacze) - ich powstawanie, rozmieszczenie, budowa i funkcje w komórce zwierzęcej i roślinnej.	W1, W2, U3

10.	<p>Mitochondria - transformatory energii w komórce, ich rozmieszczenie, liczebność, plastyczność i struktura.</p> <p>Genom mitochondrialny, procesy replikacji, transkrypcji i translacji zachodzące w macierzy mitochondrialnej.</p> <p>Mechanizm importu białek mitochondrialnych syntyzyzowanych w cytozolu.</p> <p>Przekształcanie energii w mitochondriach i fosforylacja oksydacyjna. Procesy utleniania zachodzące w macierzy mitochondrialnej, transport elektronów wzdłuż przenośników łańcucha oddechowego, pompowanie protonów i synteza ATP w wewnętrznej błonie mitochondrialnej (kompleks syntazy ATP).</p>	W1, W2, U3, K4
11.	<p>Chloroplasty, ich występowanie, budowa i funkcje. Proces fotosyntezy, jego znaczenie i przebieg. Faza fotosyntezy zależna od światła: adsorpcja światła przez barwniki fotosyntetyczne w fotosystemach błon tylakoidów, transport elektronów wzdłuż fotosyntetycznych przenośników sprzężony z wytwarzaniem gradientu protonów, syntezą ATP i NADPH. Faza niezależna od światła, zachodząca w stromie chloroplastów, wykorzystująca produkty fazy świetnej w cyklu asymilacji węgla i syntezy aldehydu 3-fosfoglicerynowego. Syntezy innych cukrów, ich wykorzystanie i magazynowanie w komórkach roślin.</p>	W1, W2, U3
12.	<p>Eukariotyczny cykl komórkowy w zarysie, fazy cyklu, centralny układ kontroli, przełączniki molekularne systemu kontroli.</p> <p>Podział komórki - jego cel, przebieg i regulacja. Mitoza - kolejne etapy, rola wrzeciona mitotycznego i wyspecjalizowanych kompleksów białkowych w prawidłowym rozdzieleniu materiału genetycznego do komórek potomnych.</p> <p>Mechanizm molekularny przebiegu cytokinezy w komórkach zwierzęcych i roślinnych i odmiennosc prowadzących podział cytoplazmy struktur przejściowych.</p>	W1, W2, W3, U3
13.	<p>Tkanki - definicja, funkcje, różnorodność i architektura tkanek. Komórki i macierz zewnątrzkomórkowa (ECM) w tkankach.</p> <p>Odmiennie zasady budowy tkanek zwierzęcych i roślinnych.</p> <p>Tkanki zwierzęce i ludzkie: zróżnicowanie komórek w tkankach i ich wzajemne oddziaływania. Składniki ECM (glikoaminoglikany, proteoglikany, kolageny i białka niekolagenowe macierzy).</p> <p>Tkanki roślinne. Rola ściany komórkowej, ściany pierwotne i wtórne - budowa i powstawanie (synteza celulozy i montowanie mikrofibryli celulozowych). Połączenia międzykomórkowe w tkankach roślinnych.</p>	W1, W2, W3, U3
14.	<p>Typy tkanek ludzkich.</p> <p>Tkanka nabłonkowa - funkcje, rodzaje i architektura nabłonków, struktura komórek, rola połączeń między komórkami i komórek z błoną podstawną w prawidłowym funkcjonowaniu nabłonków.</p> <p>Tkanka łączna - funkcje, rodzaje, właściwości, zróżnicowanie komórek, ilość i skład ECM, znaczenie wzajemnych oddziaływań komórek i ECM.</p> <p>Tkanka nerwowa. Komórki nerwowe i glejowe, ich budowa i funkcje. Sygnalizacja w komórkach nerwowych: rola kanałów jonowych bramkowanych napięciem w tworzeniu i przechodzeniu potencjału czynnościowego. Przekazanie sygnału do komórek docelowych, synapsy chemiczne, receptory jonotropowe i przekaźniki nerwowe.</p>	W1, W2, W3, U3, K4
15.	<p>Tkanki mięśniowe - wyspecjalizowane tkanki kurczliwe. Aparat kurczliwy mięśni poprzecznie-prążkowanych (budowa), molekularny mechanizm skurczu mięśnia i jego regulacja.</p> <p>Czynniki zapewniające organizację i strukturalną stabilność tkanek.</p> <p>Odnawialność tkanek.</p> <p>Narządy jako zespoły tkanek pełniące określone funkcje fizjologiczne (przykłady).</p>	W1, W2, W3, U3, K4

16.	Zasady pracy w laboratorium biologicznym, przepisy BHP. Podstawowe narzędzia pracy w laboratorium biologii komórki (pokaz). Mikroskopia świetlna w badaniach komórek. Zasada powstawania obrazu w mikroskopie świetlnym. Praktyczne zapoznanie się z budową i obsługą mikroskopu jasnego pola. Porównanie obrazów komórek zwierzęcych i roślinnych w mikroskopie jasnego pola i kontrastowo-fazowym. Wykorzystanie różnych typów mikroskopów świetlnych w badaniach biologii komórki i biotechnologii.	W4, U1, U2, K2, K3
17.	Temat 2. ćwiczeń laboratoryjnych. Hodowla komórek zwierzęcych in vitro - podstawy teoretyczne, zasady, znaczenie i zastosowania w badaniach i biotechnologii. Zapoznanie się z zasadą działania i obsługą komory laminarnej, inkubatora do hodowli komórek, wirówki laboratoryjnej i drobnego sprzętu (pipety automatyczne, kołyski itp.). Praktyczne wykonanie pasażu adherentnych komórek zwierzęcych. Liczenie gęstości komórek z wykorzystaniem hemocytometru.	W3, W4, U1, U2, U4, U5, K1, K2, K3, K4
18.	Temat 3. ćwiczeń laboratoryjnych Bankowanie komórek – podstawy teoretyczne, dostępne procedury, kluczowe zasady skutecznego bankowania. Znaczenie bankowania komórek w badaniach, biotechnologii i medycynie. Praktyczne przeprowadzenie bankowania adherentnych komórek zwierzęcych z hodowli wg wybranych procedur. Odbankowanie komórek i ocena ich żywotności. Praktyczne wykonanie testu żywotności z błękitem trypanu, opracowanie otrzymanych wyników i ich porównanie.	W4, U1, U2, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, Metody eksponujące - film

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunkiem zaliczenia kursu jest zdanie egzaminu końcowego. Egzamin - w formie pisemnej obejmuje zakres materiału przekazany przez prowadzącego w ramach wykładów kursowych oraz obejmuje 2 części: • test wyboru • pytania otwarte: krótkie wyjaśnianie pojęć, pytania typu: prawda/fałsz, podpisywanie schematów, rysunków, zdjęć, dopasowywanie (np. dopasowywanie procesów komórkowych do miejsca w komórce, w których zachodzą), uzupełnianie tekstu, itp. Istnieje możliwość rozwiązywania krótkich zadań po każdym wykładzie i zbieranie za ich prawidłowe rozwiązania punktów, które będą doliczane do punktów z egzaminu końcowego. Szczegóły dotyczące tych zadań zostaną przekazane na pierwszym wykładzie. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń. Warunkiem zaliczenia kursu jest zdanie egzaminu, czyli uzyskanie minimum 50% punktów możliwych do otrzymania z obu części egzaminu.
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Warunki uzyskania zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych: • Uczestniczenie w zajęciach laboratoryjnych • Zaliczenia poszczególnych ćwiczeń, którego warunkiem jest wykonanie ćwiczenia, zaliczenie znajomości materiału z teorii do danego ćwiczenia (odpytywanie ustne lub krótkie, pisemne kolokwia tzw. kolokwia cząstkowe). • Praktyczne zaliczenie końcowe ćwiczeń laboratoryjnych (zasady tego zaliczenia zostaną podane na pierwszych ćwiczeniach). • Ocena z ćwiczeń jest średnią ocen: - końcowego zaliczenia praktycznego ćwiczeń - średniej z ocen z poszczególnych ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych jest obowiązkowa



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Statystyka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.120.5ca75696638f9.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe pojęcia analizy statystycznej	BTE_K1_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student posiada umiejętności praktycznego rozwiązywania problemów związanych z wyznaczaniem niepewności pomiarowych, oceną dokładności metody; przeprowadzaniem testów statystycznych	BTE_K1_U04	zaliczenie pisemne, zaliczenie
U2	posługuje się narzędziami obliczeniowymi (na przykład arkusz obliczeniowy EXCEL, kalkulatory on-line) do rozwiązywania zadań związanych z analizą danych	BTE_K1_U08	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia statystycznej analizy danych: zmienna losowa i jej charakterystyka; rozkład prawdopodobieństwa, dystrybuanta; parametry zmiennej losowej. Najważniejsze rozkłady dyskretne i ciągłe (w tym dwumianowy, Poissona, Gaussa, t-Studenta) Konstrukcja histogramu dla danych empirycznych; estymacja punktowa i przedziałowa parametrów rozkładu na podstawie danych empirycznych	W1
2.	Statystyczny opis niepewności pomiarowych - klasyfikacja typów pomiarów wg konwencji GUM; wyznaczanie wartości liczbowych dla estymatorów wartości średniej , odchylenia standardowego. Reguły propagacji niepewności pomiarowych-podstawy teoretyczne. Praktyczne zastosowanie reguły propagacji niepewności pomiarowych- przeprowadzenie poprawnych obliczeń (w tym wyprowadzanie formuł na niepewność wielkości złożonej; zastosowanie reguł dotyczących cyfr znaczących wyniku, obliczanie błędów względnych).	W1, U1

3.	<p>Badanie korelacji zmiennych losowych - wyznaczenie współczynnika korelacji liniowej.</p> <p>Metoda regresji liniowej-podstawy teoretyczne. Zastosowanie narzędzia arkusza kalkulacyjnego do wyliczenia regresji i odczytu parametrów regresji wraz z ich niepewnościami</p> <p>Wykorzystanie regresji liniowej w praktycznych zagadnieniach – proste kalibracyjne (w tym obliczanie stężenia badanej próbki wraz z niepewnością); zastosowanie transformacji danych powiązanych zależnością nieliniową (linearyzacja).</p>	U1, U2
4.	<p>Procedura testu statystycznego jako narzędzia wnioskowania – ogólny schemat, błędy wnioskowania I oraz II typu</p> <p>Testy t studenta -ogólne założenia.</p> <p>Rozpoznawanie jaki rodzaj testu statystycznego powinien być przeprowadzony dla przedstawionego zestawu danych doświadczalnych (test t dla par powiązanych lub test dla prób niezależnych; test t dla jednej próby)</p> <p>Testy nieparametryczne (test U, Wilcoxon).</p> <p>Praktyczne obliczenia: obliczanie statystyki testowych i wyznaczenie obszarów krytycznych. Interpretacja wyliczonych parametrów.</p>	W1, U2
5.	<p>Posługiwanie się narzędziami procedur statystycznych w programach komputerowych (pakiet Office i inne): zastosowanie funkcji umożliwiających wyznaczenie wartości dystrybuanty i gęstości prawdopodobieństwa dla różnych rozkładów. Wyznaczanie kwantyli na podstawie rozkładu Gaussa lub t-Studenta (w tym obliczanie przedziałów ufności dla średniej)</p>	U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	<p>Wymagane jest zaliczenie 2 kolokwίων pisemnych : a) z zakresu dotyczącego metod opracowania niepewności pomiarowych oraz b) zakresu dotyczącego podstaw wnioskowania statystycznego. Jeżeli dane kolokwium nie jest zaliczone w pierwszym podejściu, student ma prawo do jednego dodatkowego terminu w trakcie trwania semestru. W przypadku powtórnego niezaliczenia materiału kolejny termin przysługuje w sesji poprawkowej. Kolokwium pisemne jest zaliczone gdy student uzyska co najmniej 50% z maksymalnej punktacji. Wymagane jest zaliczenie każdego z kolokwίων oddzielnie (ich punkty nie sumują się)</p>

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	<p>Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa, liczba zajęć opuszczonych (w tym z usprawiedliwionych przyczyn) nie może przekroczyć 2. W uzasadnionych przypadkach studentowi mogą zostać zlecone dodatkowe zadania, umożliwiające uzupełnienie i zaliczenie materiału z zajęć , na których był nieobecny. Końcowa ocena na zaliczenie wynika ze składowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • punkty przyznane za frekwencję i zaangażowanie na zajęciach (aktywne uczestnictwo studenta w zajęciach, rozwiązywanie zadań i udział w dyskusji) • punkty uzyskane za kartkówki (średnia obliczona z tych krótkich sprawdzianów) • punkty za kolokwia (wymagane jest zaliczenie każdego z osobna, próg zaliczenia kolokwium to co najmniej 50% maksymalnej punktacji; gdy którekolwiek kolokwium jest niezaliczone, to przypisana zostaje wartość 0 dla łącznej punktacji) • punkty za dodatkowe zadania zlecane za pośrednictwem platformy e-learningowej (np. Pegaz , MS Teams) Punktacja łączna wynikająca z sumowania powyższych składowych pomnożonych przez odpowiednie wagi wyrażona jest w uniwersalnej skali od 0 do 100. Końcowa ocena "bdb" wymaga uzyskania co najmniej 90pkt; ocena "db+"- od 80 pkt; ocena "db" od 70; ocena "dst+" od 60 oraz ocena "dst" od 50pkt.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczone ćwiczenia z kursu matematyki wyższej

Wstęp do biotechnologii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.120.5cb588fe9eff0.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie Studenta z: wiedzą dotyczącą biotechnologii jako szerokiej, interdyscyplinarnej dziedziny wiedzy i życia, kierunkami zastosowań biotechnologii i przykładami procesów i produktów przemysłu biotechnologicznego, zarysem historii rozwoju biotechnologii, przebiegiem uniwersalnego procesu biotechnologicznego, etapami hodowli i biosyntezy, elementami procesu biotechnologicznego (np. czynnikami biologicznymi, podłożami hodowlanymi), rodzajami i technikami hodowli (powierzchniowe, wgłębne, okresowe, ciągłe, kombinowane).
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student posiada podstawową wiedzę na temat: historii rozwoju biotechnologii, interdyscyplinarności biotechnologii, czynników biologicznych stosowanych w procesach biotechnologicznych, technik stosowanych w hodowlach drobnoustrojów, metod realizacji procesów biotechnologicznych. Student zna: definicję biotechnologii, praktyczne zastosowania procesów biotechnologicznych, zna produkty tych procesów i mikroorganizmy odpowiedzialne z ich biosyntezę.	BTE_K1_W16, BTE_K1_W17	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi: wyjaśnić na czym polega interdyscyplinarności biotechnologii, wskazać techniki stosowane w hodowlach drobnoustrojów, metody realizacji procesów biotechnologicznych, wskazać na praktyczne zastosowania procesów biotechnologicznych i na produkty tych procesów spotykane i wykorzystywane w życiu codziennym.	BTE_K1_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów wykorzystać posiadaną przez siebie wiedzę fachową, jest gotów tę wiedzę pogłębiać i aktualizować.	BTE_K1_K01, BTE_K1_K04, BTE_K1_K05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
przygotowanie do egzaminu	26	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	6	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 52	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Definicja biotechnologii. Biotechnologia nauka interdyscyplinarna Kolory biotechnologii. Rola biotechnologii w zrównoważonym rozwoju. Kierunki przemysłowego zastosowania biotechnologii, m.in. w produkcji spożywczej, ochronie zdrowia, ochronie środowiska. Przykłady produktów przemysłu biotechnologicznego. Rys historyczny rozwoju biotechnologii. Uniwersalny proces biotechnologiczny (zagadnienia podstawowe, cele, elementy, charakterystyka, przebieg, operacje, rodzaje procesów). Czynniki biologiczne w procesie biotechnologicznym. Mikroorganizmy o znaczeniu przemysłowym w biotechnologii (charakterystyka, cechy użytkowe, przechowywanie, podłoża hodowlane, GMO). Procesy hodowli i biosyntezy, charakterystyka hodowli metodą powierzchniową i wglębną. Modele procesów biosyntezy mikrobiologicznej (wzrost, a tworzenie produktów metabolizmu). Klasyfikacja technik hodowli drobnoustrojów (okresowa, ciągła, kombinowana).</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, konsultacje, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie	Kryteria zaliczenia przedmiotu podawane są na początku zajęć. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie na minimum 60% pisemnego testu (pytania zamknięte i otwarte) oceniającego poziom przyswojenia i zrozumienia wiedzy przekazywanej na wykładzie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



Komputerowe modelowanie procesów biologicznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1A0.5cb58901371ce.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 36 wykład: 9	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 9 ćwiczenia: 36	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych praw fizykochemicznych dotyczących funkcjonowania komórek (dyfuzja, transport przez błony, kinetyka reakcji enzymatycznych)
C2	Ukazanie możliwości zastosowania programu komputerowego typu arkusz kalkulacyjny (np. Microsoft Excel) do symulacji zjawisk zachodzących w komórkach

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	molekularne aspekty podstawowych procesów biologicznych zachodzących w komórce żywego organizmu (w szczególności: metabolizmu, kinetyki enzymatycznej, przemiany energii, transportu przez błony)	BTE_K1_W05, BTE_K1_W07	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	skorzystać z algorytmów zapisanych w programie typu arkusz kalkulacyjny do rozwiązania prostych zagadnień związanych z kinetyką dyfuzji, transportem aktywnym, kinetyką enzymatyczną, farmakokinetyką.	BTE_K1_U07, BTE_K1_U08	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	forma prowadzenia zajęć sprzyja zarówno pracy indywidualnej, jak i współdziałania z grupą przy rozwiązywaniu zagadnień związanych z kursem	BTE_K1_K04, BTE_K1_K07	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia
K2	zajęcia ćwiczeniowe prowadzone są w sali komputerowej, student uczy się dbać o sprzęt.	BTE_K1_K07	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia

Bilans punktów ECTS

Semestr 2

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	36	
wykład	9	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 65	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 4

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	9	
ćwiczenia	36	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	

przygotowanie do ćwiczeń	15
przeprowadzenie badań literaturowych	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85
	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Równowagi w układach fizykochemicznych; błona lipidowa jako bariera	W1, U1, K1, K2
2.	Kinetyka reakcji chemicznych - podstawowe pojęcia: rzędowość reakcji, energia aktywacji, wpływ temperatury na tempo reakcji (prawo Arrheniusa)	W1, U1, K1, K2
3.	Kinetyka enzymatyczna - równania, inhibitory, mechanizmy działania aktywatorów i inhibitorów odzwierciedlane w równaniach kinetycznych	W1, U1, K1, K2
4.	Zagadnienia związane z transportem cząsteczek do przedziałów oddzielonych błoną: transport bierny, transport wspomagany i transport aktywny	W1, U1, K1, K2
5.	Zagadnienia farmakokinetyki - symulacja, współczesne metody analizy dawkowania leków	W1, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Semestr 2

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, ćwiczenia przedmiotowe, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zdobycie odpowiedniej liczby punktów w sprawdzianach powiązanych z programem ćwiczeń
wykład	brak zaliczenia	Obecność na zajęciach (zalecana)

Semestr 4

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Sprawdzanie wiedzy podczas krótkich testów
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, prezentacja	Zdobycie dostatecznej liczby punktów zdobywanych na sprawdzianach podczas ćwiczeń, fakultatywnie - prezentacja podczas zajęć

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak, obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Poprawna polszczyzna w praktyce Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.120.5cb588feb9ab0.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Językoznawstwo
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0231 Nauka języków
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem prowadzonych zajęć jest przekazanie uczestnikom kursu wiedzy na temat najważniejszych zasad poprawnej polszczyzny na różnych poziomach organizacji języka, a także ćwiczenie ich w praktyce. Cel tych zajęć to także uświadomienie słuchaczom, że posługiwanie się poprawną polszczyzną jest niezwykle istotne dla efektywności pracy w każdej dziedzinie życia i w każdej sytuacji, tym bardziej zaś w nauczaniu, szczególnie na poziomie akademickim. Umiejętności zdobyte podczas zajęć przydadzą się bowiem do pisania prac naukowych w języku polskim. Dzięki zajęciom studenci będą mieli również możliwość dyskusji na temat najważniejszych tendencji rozwojowych współczesnego języka polskiego i jego przeobrażeń na przełomie wieków.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pogłębianie wiedzy dotyczącej poprawnej polszczyzny stosowanej podczas studiowania, a także w różnych sytuacjach życiowych; większa troska o zachowanie polskiego językowego dziedzictwa i propagowanie wzorców poprawności i grzeczności językowej, które są szczególnie istotne podczas nauczania na poziomie akademickim niezależnie od przedmiotu czy dziedziny wiedzy; właściwa ocena znaczenia języka jako narzędzia społecznej komunikacji i przekazu wartości kulturowych;	BTE_K1_K08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	30	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	25	
przygotowanie eseju	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przeobrażenia i różnicowanie współczesnej polszczyzny: zmiany w zasadach grzecznościowych, wpływ języka angielskiego na polszczyznę na różnych poziomach jej organizacji, polszczyzna internetowa itp.; polszczyzna zróżnicowana stylistycznie, terytorialnie i środowiskowo (style funkcjonalne, regionalizmy (zwł. krakowskie), socjolekty i profesjolekty); umiejętność dopasowania się wypowiedzią do sytuacji komunikacyjnej - zasady dobrego stylu i błędy stylistyczne.	K1
2.	Najczęstsze błędy współczesnej polszczyzny i przydatne źródła poprawnościowe: jak kształtuje się norma współczesnej polszczyzny, kto ją tworzy i gdzie ją odnaleźć, najczęstsze wątpliwości poprawnościowe użytkowników polszczyzny (np. w cudzysłowie czy cudzysłowiu, pomarańcza czy pomarańcz, zasady zapisu daty itp.); źródła normy językowej, czyli o słownikach języka polskiego i innych przydatnych wydawnictwach poprawnościowych tradycyjnych, ale zwłaszcza internetowych.	K1

3.	Poprawna polszczyzna na różnych poziomach organizacji języka: składnia (najczęstsze błędy składniowe, użycie imiesłowowych równoważników zdania); fleksja (trudne przypadki gramatyczne w odmianie rzeczownika, odmiana nazwisk itp.); poprawność leksykalno-semantyczna (słowa mylone, źle rozumiane, moda językowa); poprawność frazeologiczna (błędy i innowacje frazeologiczne); wymowa (wymowa samogłosek nosowych, wpływ wymowy na pismo); ortografia (razem - osobno - z łącznikiem, nowe zmiany w polskiej ortografii, najczęstsze błędy ortograficzne); interpunkcja (zasady użycia przecinka i innych znaków interpunkcyjnych).	K1
----	---	----

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konwersatorium językowe, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Podstawą uzyskania zaliczenia jest obecność na zajęciach (dopuszczalne są dwie nieobecności) oraz znajomość tematyki zaprezentowanej i omówionej podczas zajęć, a także wskazanej literatury przedmiotu, w tym materiałów przygotowanych i udostępnionych przez prowadzącego. Wiedza ta będzie weryfikowana podczas testu zaliczeniowego pod koniec semestru polegającego zwłaszcza na rozwiązywaniu ćwiczeń praktycznych (np. wybór właściwej formy, poprawny zapis daty, wstawianie przecinków, odmiana nazwisk, poprawa błędów itp.). Ocena z testu będzie podstawą wpisania oceny na koniec semestru. Dodatkowym warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie zadań cząstkowych w trakcie semestru.

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na zajęciach jest obowiązkowa

Współczesne kierunki zastosowania biologii eksperymentalnej roślin
w biotechnologii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.12A0.5cb588fed24d5.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
---	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4, Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
--	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poszerzenie wiedzy studentów o możliwości biotechnologicznego zastosowania najnowszych wyników badań z zakresu genetyki, fizjologii i biochemii fotoautotrofów. Zaprezentowanie potencjalnych kierunków badawczych w biotechnologicznych aspektach biologii eksperymentalnej fotoautotrofów. Uświadomienie roli i znaczenia fotoautotrofów w przemyśle, gospodarce i medycynie.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	biochemiczne i fizjologiczne aspekty fotoautotrofii, odgrywające kluczową rolę w biotechnologii	BTE_K1_W12, BTE_K1_W17, BTE_K1_W20	esej
W2	fizyczne podstawy procesów fotosyntetycznych	BTE_K1_W04, BTE_K1_W12, BTE_K1_W17, BTE_K1_W20	esej
W3	biologię komórki eukariotycznej i prokariotycznej fotoautotrofów, w tym budowę i funkcjonowanie najistotniejszych w fotoautotrofii struktur wewnątrzkomórkowych	BTE_K1_W06, BTE_K1_W07, BTE_K1_W11, BTE_K1_W12, BTE_K1_W20	esej
W4	najważniejsze instrumentalne metody jakościowej i ilościowej analizy wybranych substancji biochemicznych stosowane w badaniach fotoautotrofów	BTE_K1_W12, BTE_K1_W17, BTE_K1_W20	esej
W5	podstawy przemysłowych procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem fotoautotrofów w tym procesów służących ochronie zdrowia i środowiska	BTE_K1_W05, BTE_K1_W16	esej
W6	dotychczasowe osiągnięcia biotechnologii fotoautotrofów i ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii roślin	BTE_K1_W17	esej
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wskazać metody i techniki właściwe do rozwiązania standardowych zagadnień związanych z biotechnologią fotoautotrofów	BTE_K1_U02	esej
U2	korzystać z narzędzi internetowych, w tym baz danych oraz wyszukiwarek publikacji naukowych w stopniu niezbędnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu nauk przyrodniczych oraz biotechnologii fotoautotrofów	BTE_K1_U05, BTE_K1_U06	esej
U3	przygotować opracowanie naukowe na podstawie danych literaturowych lub danych doświadczalnych z zakresu potencjalnych możliwości zastosowania wyników badań fotoautotrofów w biotechnologii	BTE_K1_U10	esej
U4	samodzielnie zdobywać wiedzę z zakresu biotechnologicznego zastosowania fotoautotrofów	BTE_K1_U13	esej
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	systematycznej pracy nad wszelkimi projektami grupowymi mającymi długofalowy charakter	BTE_K1_K01, BTE_K1_K02, BTE_K1_K04, BTE_K1_K05	esej

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konwersatorium	15

zbieranie informacji do zadanej pracy	7	
przygotowanie do zajęć	5	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	struktura i biogeneza aparatu fotosyntetycznego roślin użytkowych	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, K1
2.	mechanizmy pozyskiwania energii w procesach autotrofii i ich potencjalne zastosowanie w gospodarce	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, K1
3.	znaczenia interakcji roślina-mikroorganizm w biotechnologii roślin	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, K1
4.	sinice, glony i rośliny w biotechnologii środowiska	W1, W2, W3, W5, U1, U2, U3, U4, K1
5.	zastosowanie barwników fotosyntetycznych w medycynie	W1, W2, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, K1
6.	witamina E i inne prenylolipidy jako roślinne antyoksydanty	W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, K1
7.	metabolity wtórne roślin naczyniowych, sinic i porostów - od identyfikacji do aplikacji; warunki syntezy wybranych metabolitów wtórnych	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, K1
8.	przykłady allelopatycznego oddziaływania metabolitów wtórnych	W1, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, K1
9.	poszukiwanie biotechnologicznych metod stymulacji produktywności roślin	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, K1
10.	zastosowanie roślin transgenicznych w laboratorium	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	esej	1. Udział w dyskusji. 2. Esej na wybrany temat obejmujący jedno z zagadnień poruszanych na zajęciach. Kryteria: - stopień opanowania poruszanych zagadnień i umiejętność ich praktycznego zastosowania we współczesnej biotechnologii organizmów fotoautotroficznych



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biochemia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.140.5ca756968b7e0.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 10.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60 laboratorium: 75	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z biochemii w zakresie obejmującym metabolizm i przekaz informacji
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badawczymi z zakresu biochemii
C3	Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej: poznanie zasad przeprowadzania eksperymentu, opracowania i analizy wyników

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	chemiczne podstawy warunkujące powstanie i podtrzymywanie życia	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W2	złożoność i współzależności procesów zachodzących w komórkach	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W3	podstawowe przemiany i cykle biochemiczne zachodzące w komórkach roślinnych i zwierzęcych	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W4	przebieg replikacji, naprawy DNA, transkrypcji i translacja w komórkach organizmów prokariotycznych i eukariotycznych	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W5	jak komórki komunikują się między sobą za pośrednictwem hormonów, czynników wzrostowych i cytokin	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W6	podstawowe ścieżki wewnątrzkomórkowych szlaków przekazu sygnału	BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W7	lokalizację wewnątrzkomórkową procesów biochemicznych	BTE_K1_W07, BTE_K1_W08	egzamin pisemny
W8	zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium biochemicznym	BTE_K1_W20	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dokonywać prostych obliczeń biochemicznych w tym dotyczących stężeń makromolekuł (białek, kwasów nukleinowych) i wykorzystywać je w praktyce. m.in. sporządzać roztwory o zadanym stężeniu	BTE_K1_U04	egzamin pisemny
U2	posługiwać się podstawowymi urządzeniami w laboratorium biochemicznym: potrafi przygotowywać bufony o określonym pH przy użyciu pH-metru, posługiwać się miarowymi pipetami automatycznymi, mierzyć absorbancję próbek z użyciem spektrofotometru kuwetowego i płytkowego, korzystać z wirówki laboratoryjnej, przeprowadzić elektroforezę białek i DNA w aparacie do elektroforezy.	BTE_K1_U03	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U3	wskazać metody analizy jakościowej i ilościowej aminokwasów, białek, cukrów, lipidów	BTE_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U4	samodzielnie sporządzić krzywą standardową do oznaczania stężenia określonego związku i w oparciu o tę krzywą wyznaczyć stężenie związku w badanej próbce	BTE_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, raport
U5	wykorzystać w praktyce znajomość definicji aktywności enzymatycznej, aktywności właściwej, aktywności molekularnej i obliczyć ich wartości z danych doświadczalnych	BTE_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, raport
U6	wyznaczyć stałą Michaelisa-Menten w reakcji I rzędu w oparciu o dane doświadczalne	BTE_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	aktualizowania wiedzy kierunkowej z zakresu biochemii	BTE_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K2	dbania o bezpieczeństwo własne i otoczenia podczas wykonywania doświadczeń	BTE_K1_K09	zaliczenie

K3	współpracy w grupie przy przeprowadzaniu ćwiczeń	BTE_K1_K02	zaliczenie
----	--	------------	------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	60	
laboratorium	75	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do sprawdzianu	30	
przygotowanie do egzaminu	100	
uczestnictwo w egzaminie	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 298	ECTS 10.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metabolizm: Konceptcje powstania życia („świat RNA”, pierwotny metabolizm). Chemiczne podstawy powstania i istnienia życia.	W1, K1
2.	Metabolizm: Biochemia autotrofii i heterotrofii- znaczenie biochemii w podtrzymywaniu ekologicznych powiązań metabolicznych.	W2, K1
3.	Metabolizm: Rola reakcji redoks w biochemii. Biochemiczne podstawy zarządzania przemianami energetycznymi komórki i organizmu.	W3, W7, K1
4.	Metabolizm: Metabolizm najważniejszych grup związków biologicznych i ich wzajemne powiązania (przemiany cukrowców, związków azotu, metabolizm lipidów) jako zintegrowany system warunkujący życie.	W3, W7, K1
5.	Metabolizm: Systemy regulacji przemian metabolicznych.	W3, W5, W6, W7, K1
6.	Metabolizm: Szlaki i cykle metaboliczne jako narzędzie biotechnologii.	W3, K1
7.	Przeptyw informacji genetycznej: Struktura kwasów nukleinowych i podstawowe metody biologii molekularnej.	W1, W4, K1
8.	Przeptyw informacji genetycznej: Replikacja u Prokaryota i Eukaryota. Telomery i telomeraza. Uszkodzenia i naprawa DNA.	W4, W7, K1
9.	Przeptyw informacji genetycznej: Transkrypcja u Prokaryota i Eukaryota. Promotory genów. Polimerazy RNA. Regulacja transkrypcji. Obróbka pierwotnych transkryptów. Splajsing. Redagowanie mRNA.	W4, W7, K1
10.	Przeptyw informacji genetycznej: Kod genetyczny. Przebieg translacji i potranslacyjne modyfikacje białek.	W4, W7, K1

11.	Sygnalizacja międzykomórkowa i wewnątrzkomórkowa: Cząsteczki uczestniczące w przekazaniu sygnału (przebieżniki I i II rzędu).	W5, W7, K1
12.	Sygnalizacja międzykomórkowa i wewnątrzkomórkowa: Receptory błonowe i jądrowe.	W5, W7, K1
13.	Sygnalizacja międzykomórkowa i wewnątrzkomórkowa: Przykłady wybranych szlaków sygnałowych.	W5, W6, W7, K1
14.	Ćwiczenia: Podstawowe obliczenia biochemiczne. Przygotowywanie odczynników i buforów (ważenie, rozpuszczanie, ustalanie zadanego pH).	W8, U1, U2, K3
15.	Ćwiczenia: Własności chemiczne i analiza jakościowa lub ilościowa aminokwasów, białek, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych.	W8, U2, U3, K2, K3
16.	Ćwiczenia: Podstawy absorpcjometrii - prawo Lamberta-Beera. Wykreślanie krzywej standardowej i określanie stężeń badanych związków w oparciu o krzywą standardową.	W8, U2, U4, K2, K3
17.	Ćwiczenia: Oznaczanie aktywności wybranych enzymów. Wyznaczanie stałej Michaelisa-Menten (K_m).	W8, U5, U6, K2, K3
18.	Ćwiczenia: Analiza aktywności fotochemicznej fotoukładu II.	W8, U5, K2, K3
19.	Ćwiczenia: Izolacja kwasów nukleinowych.	W8, U2, K2, K3
20.	Zastosowanie metod chromatograficznych i elektroforetycznych do izolacji i analizy wybranych grup związków.	W8, U2, U3, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Końcowa ocena z przedmiotu to łączna ocena z egzaminu (z wagą 80%) i ćwiczeń (z wagą 20%). Egzamin sprawdza wiedzę zdobytą na wykładach i podczas samodzielnej nauki z zalecanych podręczników. Egzamin obejmuje zagadnienia dotyczące metabolizmu oraz przepływu informacji proporcjonalnie do liczby wykładów poświęconych tym dwóm działom biochemii. Aby uzyskać pozytywną ocenę z egzaminu student musi uzyskać ponad 50% punktów niezależnie z każdego działu. 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 wiązanie, napisz reakcję, narysuj i opisz schemat itp.). Do egzaminu mogą przystąpić jedynie studenci, którzy uzyskali zaliczenie z ćwiczeń.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie	<p>Na ocenę końcową zajęć laboratoryjnych z biochemii składa się: -liczba punktów z 4 kolokwiów - maksymalnie 48 punktów -liczba punktów za sprawozdania - maksymalnie 24 punkty -liczba punktów za przygotowanie do ćwiczeń i wykonanie ćwiczeń - maksymalnie 24 punkty, co stanowi razem 96 punktów. Zaliczenie otrzymują studenci, którzy: - opuścili nie więcej niż jedno ćwiczenie (usprawiedliwione), - mają zaliczone wszystkie sprawozdania z wszystkich ćwiczeń, w których uczestniczyli, - uzyskali co najmniej 58 punktów w tym co najmniej 28 punktów z kolokwiów, 14 punktów za sprawozdania i 14 punktów za przygotowanie do ćwiczeń i wykonanie. Liczba punktów - Ocena: 58 - 64,9 dostateczny 65 - 72,9 plus dostateczny 73 - 80,9 dobry 81 - 87,9 plus dobry 88 - 96,0 bardzo dobry W przypadku studentów, którzy opuścili jedno ćwiczenie, korelacja pomiędzy zdobytą liczbą punktów a uzyskaną oceną jest nieco inna i wynika z niższej maksymalnej liczby punktów, które student mógł otrzymać. Studenci, którzy uzyskali mniej niż wymaganą do zaliczenia liczbę punktów z całych ćwiczeń, ale uzyskali co najmniej 14 punktów za sprawozdania i co najmniej 14 punktów za przygotowanie do ćwiczeń i wykonanie, mogą przystąpić do kolokwium poprawkowego obejmującego materiał z wszystkich czterech kolokwiów, które odbędzie się w sesji egzaminacyjnej. W porozumieniu z zainteresowanymi studentami ustalony zostanie jeden i tylko jeden termin kolokwium zaliczeniowego. W przypadku zaliczenia ćwiczeń na podstawie kolokwium zaliczeniowego, student uzyskuje zaliczenie na ocenę dostateczną. Studenci, którzy uzyskali mniej niż 14 punktów za sprawozdania lub mniej niż 14 punktów za przygotowanie do ćwiczeń i wykonanie, lub nie mają zaliczonych wszystkich sprawozdań z ćwiczeń, w których uczestniczyli, nie są dopuszczeni do kolokwium zaliczeniowego i, aby przystąpić do egzaminu z biochemii, muszą powtarzać kurs w kolejnym roku akademickim. Uwaga! Jeśli student w danym roku akademickim uzyskał zaliczenie ćwiczeń na ocenę dostateczną i nie zdał egzaminu, to w przyszłym roku akademickim musi powtarzać ćwiczenia laboratoryjne.</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

Bezwzględny wymóg zaliczenia kursów Chemia organiczna oraz Biochemia strukturalna i enzymologia. Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biotechnologia dla środowiska

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.140.5cb588ff45911.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z rolą biotechnologii w nowoczesnych metodach ochrony i kształtowania środowiska.
C2	Omówienie podstawowych metod biologicznych stosowanych do likwidacji zanieczyszczeń antropogenicznych: bioremediacji, fitoremediacji, oczyszczania ścieków, biotransformacji i zagospodarowania odpadów
C3	Prezentacja nowoczesnych kierunków prac nad ochroną i odnową środowiska przyrodniczego z wykorzystaniem osiągnięć biotechnologii środowiskowej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe procesy odpowiedzialne za niszczenie poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego	BTE_K1_W06, BTE_K1_W07, BTE_K1_W13	zaliczenie pisemne, zaliczenie
W2	definicję, zadania i cele biotechnologii środowiskowej oraz podstawowe dziedziny nauk przyrodniczych wykorzystywane w pracach na rzecz środowiska	BTE_K1_W11, BTE_K1_W12, BTE_K1_W16, BTE_K1_W17	zaliczenie pisemne
W3	korzyści wynikające ze stosowania metod biologicznych w ochronie środowiska naturalnego	BTE_K1_W11, BTE_K1_W12, BTE_K1_W16, BTE_K1_W17	zaliczenie pisemne, zaliczenie
W4	najważniejsze procesy odpowiedzialne za biologiczne przemiany ksenobiotyków	BTE_K1_W07, BTE_K1_W08, BTE_K1_W11, BTE_K1_W12	zaliczenie pisemne
W5	metody ochrony i odnowy środowiska z wykorzystaniem drobnoustrojów i roślin	BTE_K1_W11, BTE_K1_W12, BTE_K1_W16, BTE_K1_W17	zaliczenie pisemne, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	porównać badania naukowe o charakterze poznawczym oraz prace wdrożeniowe w dziedzinie biotechnologii środowiska	BTE_K1_U02, BTE_K1_U05, BTE_K1_U13, BTE_K1_U14	zaliczenie pisemne
U2	uzasadnić potrzebę stosowania badań o charakterze poznawczym oraz prac wdrożeniowych jako elementów niezbędnych do opracowania nowych biotechnologii dla środowiska	BTE_K1_U02, BTE_K1_U05, BTE_K1_U11, BTE_K1_U13, BTE_K1_U14	zaliczenie pisemne, zaliczenie
U3	wykorzystać polsko- i angielskojęzyczne źródła literatury o tematyce związanej z biotechnologią środowiska	BTE_K1_U05, BTE_K1_U13, BTE_K1_U14	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uzasadnienia potrzeby ochrony środowiska i konieczności eliminacji zagrożeń cywilizacyjnych w kontekście zrównoważonego rozwoju	BTE_K1_K01, BTE_K1_K02, BTE_K1_K04, BTE_K1_K05, BTE_K1_K06	zaliczenie pisemne, zaliczenie
K2	docenienia korzyści płynących z wykorzystania najnowszych osiągnięć badań naukowych w praktyce środowiskowej	BTE_K1_K01, BTE_K1_K04, BTE_K1_K05, BTE_K1_K06	zaliczenie pisemne, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
konwersatorium	15

samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	8	
przygotowanie referatu	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
konsultacje	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Cele wykładów, w pierwszej części kursu: zagrożenia środowiskowe, związane z rolniczą i przemysłową działalnością człowieka; główne zanieczyszczenia gleb, wód i atmosfery; konieczność podjęcia działań na rzecz ochrony i rekultywacji środowiska przyrodniczego oraz zachowania stabilności ekosystemów i utrzymania bioróżnorodności; metody oceny składu gatunkowego mikroflory środowiskowej; metaboliczny potencjał mikroorganizmów, grzybów i roślin w procesach usuwania zanieczyszczeń; biologiczne metody monitoringu stanu środowiska; podstawy biologiczne metod stosowanych do likwidacji zanieczyszczeń środowiska: bioremediacji, fitoremediacji, oczyszczania ścieków, biotransformacji i zagospodarowania odpadów.</p> <p>Treści szczegółowe wykładów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie - zakres i podstawowe pojęcia w biotechnologii środowiska; Biotransformacja 2. Odnowa środowiska: Bioremediacja/Fitoremediacja 3. Biochemiczne aspekty usuwania substancji biogennych 4. Biochemiczne podstawy metanogenezy 5. Biosekwestracja CO₂ i wykorzystanie mikroalg w biotechnologii środowiska 6. Biosensory i biomarkery 7. Biologiczne źródła energii elektrycznej (mikrobiologiczne ogniwa paliwowe, biofotowoltaika) 	W1, W2, W3, W4, W5, U2, U3, K1, K2
2.	<p>Celem konwersatoriów, w drugiej części kursu, jest poszerzenie wiedzy na temat nowoczesnych kierunków prac nad ochroną i odnową środowiska naturalnego. Na podstawie wybranej literatury wskazanej przez prowadzącego studenci zapoznają się przykładami odpadów możliwych do przetworzenia metodami biologicznymi oraz zastosowań metod biologicznych do wykrywania i usuwania zanieczyszczeń środowiska. Studenci zapoznają się podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi ochrony środowiska w kontekście zrównoważonego rozwoju z wykorzystaniem ochrony bioróżnorodności, technik mikrobiologicznych, kultur in vitro roślin, inżynierii genetycznej oraz produkcji biopaliw i bioplastików. Studenci poddają krytycznej analizie wybrane źródła naukowe i pozanaukowe dotyczące zastosowania metod biotechnologicznych w ochronie środowiska</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, seminarium, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Pisemny sprawdzian zaliczeniowy ma charakter mieszany, obejmujący pytania testowe jedno- i wielokrotnego wyboru, pytania otwarte (np. „wymień”, „narysuj i opisz schemat”, „dopasuj”, „podaj przykład”) oraz zagadnienia problemowe. Aby uzyskać zaliczenie należy udzielić min. 55% poprawnych odpowiedzi. Warunkiem przystąpienia do sprawdzianu zaliczeniowego jest uczestnictwo w konwersatoriach.
konwersatorium	zaliczenie	Udział w konwersatoriach jest obowiązkowy; dopuszczalne są dwie nieobecności (usprawiedliwione przed prowadzącym).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów podstawowych z przedmiotów: Chemia organiczna, Mikrobiologia, Biologia komórki, Podstawy biologii. Uczestnictwo w konwersatoriach jest obowiązkowe (dopuszczalne dwie usprawiedliwione nieobecności).



Fizyka II – elementy fizyki współczesnej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.140.5cb588ff5fae8.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0533 Fizyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu fizyki współczesnej w celu umożliwienia im świadomego stosowania metod fizycznych w biotechnologii
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia termodynamiki - stan równowagi, energia wewnętrzna, ciepło, temperatura	BTE_K1_W04	egzamin pisemny

W2	zasady termodynamiki, potencjały termodynamiczne	BTE_K1_W04	egzamin pisemny
W3	geneza procesów nieodwracalnych, przemiany fazowe	BTE_K1_W04, BTE_K1_W05	egzamin pisemny
W4	natura i znaczenie zjawisk powierzchniowych	BTE_K1_W04, BTE_K1_W05	egzamin pisemny
W5	elementy optyki geometrycznej i falowej	BTE_K1_W04	egzamin pisemny
W6	fizyczne podstawy tworzenia obrazów, przyrządy optyczne, pojęcie zdolności rozdzielczej	BTE_K1_W04, BTE_K1_W10	egzamin pisemny
W7	podstawy dyfrakcyjnych badań strukturalnych, problem fazowy	BTE_K1_W04, BTE_K1_W10	egzamin pisemny
W8	budowa materii w skali atomów i cząstek elementarnych	BTE_K1_W04	egzamin pisemny
W9	dualizm korpuskularno-falowy, podstawy fizyki kwantowej	BTE_K1_W04	egzamin pisemny
W10	widma energetyczne układów fizycznych, podstawy spektroskopii	BTE_K1_W04, BTE_K1_W10	egzamin pisemny
W11	elementy fizyki jądrowej, zagadnienia promieniotwórczości, elementy energetyki jądrowej	BTE_K1_W04, BTE_K1_W10	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	poprawnie interpretować informacje dotyczące stanu równowagi układów fizycznych i warunków, których te stany dotyczą	BTE_K1_U04, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10, BTE_K1_U13	egzamin pisemny, raport
U2	określać metodami fizycznymi czy dany układ jest w stanie równowagi	BTE_K1_U04, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10, BTE_K1_U13	egzamin pisemny, raport
U3	w sposób poprawny interpretować i badać zjawiska powierzchniowe	BTE_K1_U02, BTE_K1_U04, BTE_K1_U05, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10, BTE_K1_U13	egzamin pisemny, raport
U4	umiejętnie posługiwać się przyrządami optycznymi oraz poprawnie interpretować uzyskane wyniki obserwacji mikroskopowych.	BTE_K1_U01, BTE_K1_U02, BTE_K1_U03, BTE_K1_U05, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10	egzamin pisemny, raport
U5	student jest przygotowany do wykonywania pod kierunkiem opiekuna badań strukturalnych z użyciem promieniowania X oraz ich poprawnej interpretacji.	BTE_K1_U01, BTE_K1_U02, BTE_K1_U03, BTE_K1_U04, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10	egzamin pisemny, raport
U6	poprawnie interpretować obserwowane zjawiska w kontekście wiedzy dotyczącej budowy materii	BTE_K1_U04, BTE_K1_U05, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10, BTE_K1_U11, BTE_K1_U13	egzamin pisemny, raport

U7	poprawnie interpretować obserwowane zjawiska w kontekście znajomości podstaw fizyki kwantowej	BTE_K1_U01, BTE_K1_U02, BTE_K1_U03, BTE_K1_U04, BTE_K1_U05, BTE_K1_U07, BTE_K1_U09, BTE_K1_U11, BTE_K1_U13	egzamin pisemny, raport
U8	przewodzić badania eksperymentalne przy użyciu metod rezonansowych: MRJ, spektroskopii Moessbauerowskiej oraz mikrotomografii komputerowej	BTE_K1_U01, BTE_K1_U02, BTE_K1_U03, BTE_K1_U04, BTE_K1_U07, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10, BTE_K1_U13	egzamin pisemny, raport
U9	przewodzić badania eksperymentalne przy użyciu metod spektroskopii promieniowania gamma	BTE_K1_U01, BTE_K1_U02, BTE_K1_U03, BTE_K1_U04, BTE_K1_U05, BTE_K1_U07, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10, BTE_K1_U11, BTE_K1_U13	egzamin pisemny, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podjęcia pracy na rzecz społeczeństwa przy wykorzystaniu wiedzy i umiejętności z zakresu podstaw fizyki współczesnej i posługiwania się współczesnymi technikami badawczymi opartymi o metody fizyki.	BTE_K1_K01, BTE_K1_K02, BTE_K1_K04, BTE_K1_K09	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	30	
przygotowanie raportu	40	
przygotowanie do egzaminu	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 132	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Termodynamika jako fizyka ciał makroskopowych: pojęcie stanu równowagi, ciepło i temperatura	W1, U1
2.	Zasady termodynamiki	W2, U1
3.	Podstawy termodynamiki statystycznej	W1, W2, W3, U1, U2
4.	Procesy nieodwracalne i ich statystyczna geneza, przemiany fazowe i ich mechanizmy	W3, U1, U2
5.	Elementy fizyki powierzchni (napięcie powierzchniowe, efekt kapilarny), procesy zarodkowania i wzrostu (rola fluktuacji, krytyczny rozmiar zarodka)	W4, U3
6.	Elementy optyki geometrycznej i falowej (odbicie, załamanie, całkowite wewnętrzne odbicie, dyfrakcja na dwu i wielu szczelinach oraz na pojedynczej szczelinie,).	W5, U4
7.	Tworzenie obrazów, rola dyfrakcji, zasada działania mikroskopu, zdolność rozdzielcza mikroskopu optycznego lub elektronowego, działanie mikroskopu interferencyjnego	W6, U4
8.	Dyfrakcja promieniowania X na kryształach	W7, U5
9.	Krystalografia – metoda bezpośrednia, problem fazowy	W7, W8, U5, U6
10.	Oddziaływania fundamentalne i budowa materii.	W8, U6
11.	Podstawy fizyki kwantowej	W9, U7, K1
12.	Poziomy energetyczne, typy widm energetycznych, struktura pasmowa	W10, W8, W9, U6, U7
13.	Spektroskopia – metody badawcze	W10, W8, W9, U7, U8
14.	Elementy fizyki jądrowej (promieniowanie jonizujące, dawki, rozpady promieniotwórcze, reakcje jądrowe, reakcje syntezy i rozszczepienia jąder).	W11, U9

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zaliczenie zajęć laboratoryjnych i pozytywny wynik egzaminu
laboratorium	raport	Zaliczenie wszystkich przewidzianych w programie ćwiczeń laboratoryjnych

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Fizyka I w 2 semestrze studiów I stopnia



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Mikrobiologia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.140.5cb588ff78a26.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45 laboratorium: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta wiedzy z zakresu klasyfikacji, fizjologii i patogenności mikroorganizmów.
C2	Zapoznanie studenta z podstawowymi metodami badawczymi stosowanymi w pracy z mikroorganizmami.
C3	Przygotowanie studenta do pracy w warunkach jałowych, w laboratorium mikrobiologicznym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student posiada podstawową wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania komórek prokariotycznych	BTE_K1_W07	egzamin pisemny, zaliczenie
W2	student ma podstawową wiedzę z zakresu mikrobiologii obejmującą: aspekty klasyfikacji mikroorganizmów, ich fizjologię i patogenność	BTE_K1_W11	egzamin pisemny, zaliczenie
W3	student zna zasady BHP umożliwiające bezpieczną pracę w laboratorium mikrobiologicznym	BTE_K1_W20	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie mikrobiologii: potrafi wyizolować i wyhodować drobnoustroje, oznaczyć liczbę bakterii w zawiesinie komórek, przygotować preparaty mikroskopowe komórek oraz oznaczyć oporność bakterii na antybiotyki	BTE_K1_U01, BTE_K1_U03	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	brania na siebie odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych w laboratorium mikrobiologicznym	BTE_K1_K09	zaliczenie
K2	pracować w laboratorium w poczuciu odpowiedzialności za powierzony sprzęt i szacunku do pracy własnej i innych	BTE_K1_K07	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
laboratorium	45	
przygotowanie do egzaminu	40	
przygotowanie do ćwiczeń	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 170	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	Wykłady: Budowa i funkcje struktur komórki prokariotycznej. Molekularne kryteria klasyfikacji mikroorganizmów, systematyka bakterii. Charakterystyka wybranych grup mikroorganizmów prokariotycznych. Wymagania odżywcze i typy procesów metabolicznych. Wzrost i rozmnażanie bakterii. Struktura genomu bakterii, plazmidy i ekspresja informacji genetycznej. Budowa i namnażanie wirusów, bakteriofagi. Genetyczne podłoże zmienności mikroorganizmów - mutacje, rekombinacje i przenoszenie materiału genetycznego u bakterii. Zastosowanie drobnoustrojów w biotechnologii, oczyszczanie środowiska, elementy inżynierii genetycznej. Molekularne mechanizmy działania antybiotyków i modele odporności bakterii na antybiotyki. Wpływ czynników środowiska na drobnoustroje. Naturalne środowiska bytowania bakterii. Rola bakterii w kształtowaniu biosfery. Wzajemne oddziaływanie między drobnoustrojami a innymi organizmami, patogenność drobnoustrojów, elementy immunologii infekcyjnej.	W1, W2, W3
2.	Ćwiczenia: Sterylizacja, dezynfekcja, praca w warunkach jałowych. Metody barwienia bakterii i poszczególnych struktur komórek. Podłoża bakteriologiczne, posiew bakterii na podłoża płynne i stałe. Typy wzrostu bakterii na podłożach płynnych i morfologia kolonii bakteryjnych. Izolacja i uzyskiwanie czystych kultur bakterii. Metody hodowli i przechowywania drobnoustrojów. Oznaczanie liczby bakterii w zawiesinie komórek. Obliczanie czasu wzrostu generacji bakterii w hodowli stacjonarnej. Wykrywanie produktów metabolizmu bakterii, enzymów i toksyn bakteryjnych. Cykl badania diagnostycznego, techniki molekularne stosowane w identyfikacji drobnoustrojów, testy serologiczne. Oznaczanie oporności drobnoustrojów na antybiotyki. Naturalna mikroflora organizmu. Mikrobiologia środowisk specjalnych: powietrza, wody, mleka. Wpływ środków antyseptycznych, jonów metali i promieniowania UV na bakterie. Wykrywanie substancji mutagennych. Grzyby.	W1, W2, W3, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Przystąpienie do egzaminu po uzyskaniu zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych.
laboratorium	zaliczenie	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest: obecność na zajęciach, wykonanie ćwiczeń praktycznych, ze złożeniem pisemnego sprawozdania, zaliczenie sprawdzianów cząstkowych, przygotowanie i przedstawienie prezentacji.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Biochemia ogólna



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Bioinformatyka 1 – kurs mały

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.140.5cac67be89c02.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 20 wykład: 10	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe techniki bioinformatycznej analizy sekwencji i struktury biopolimerów (dopasowanie sekwencji, edycja dopasowań, molekularna analiza filogenetyczna).	BTE_K1_W07, BTE_K1_W15	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W2	terminologię wykorzystywaną w prowadzeniu badań metodami bioinformatycznymi (w szczególności: homologia (ortologia, paralogia), homoplazja, dopasowanie sekwencji, heurystyka, ontologia).	BTE_K1_W15	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystywać podstawowe funkcje specjalistycznego oprogramowania bioinformatycznego wykorzystywanego do porównywania i edycji sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych	BTE_K1_U06, BTE_K1_U08	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	samodzielnie analizować dane udostępniane w biologicznych i literaturowych bazach danych.	BTE_K1_U06	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją projektów obejmujących bioinformatyczną analizę danych.	BTE_K1_K02, BTE_K1_K06	zaliczenie na ocenę
K2	samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy w zakresie bioinformatyki i nauk o życiu.	BTE_K1_K01, BTE_K1_K05	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	20	
wykład	10	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Możliwości i przykładowe zastosowania podstawowych serwisów bioinformatycznych i biologicznych baz danych (NCBI Entrez, RCSB PDB, Uniprot).	W1, U2, K1, K2

2.	Techniki ilościowego porównywania sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych: algorytmy programowania dynamicznego i heurystyczne (BLAST, FASTA, Clustal), macierze punktacji różnicą logarymiczną (PAM, BLOSUM).	W1, W2, U1, K1, K2
3.	Podstawowe metody molekularnej analizy filogenetycznej (modele ewolucji molekularnej, metody odległościowe i optymalizacyjne wyznaczania drzew filogenetycznych).	W1, W2, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków, konsultacje, wykład konwersatoryjny, rozwiązywanie zadań, zajęcia w trybie zdalnym

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Na ocenę ćwiczeń składa się ocena za aktywny udział w zajęciach, rozwiązywanie indywidualnie lub zespołowo zadań problemowych w trakcie ćwiczeń, przygotowywanie i prezentowanie rozwiązań zadań domowych oraz wynik testu praktycznego rozwiązywanego indywidualnie na koniec kursu. Aby zaliczyć ćwiczenia należy zdobyć 50% maksymalnej liczby punktów. Ocena punktowa z ćwiczeń jest uwzględniana przy wyznaczeniu oceny końcowej z kursu.
wykład	zaliczenie na ocenę	Ocena z wykładu jest oceną końcową z całego kursu. Na ocenę za wykład składa się ocena punktowa z ćwiczeń oraz wynik testu pojedynczego wyboru z pytaniami dotyczącymi zagadnień omawianych na wykładach oraz ćwiczeniach. Szczegółowe warunki zaliczenia (w tym: skala ocen) podawane są na pierwszym wykładzie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wykłady są prowadzone zdalnie i synchronicznie z wykorzystaniem platformy Teams. Ćwiczenia są prowadzone w całości stacjonarnie.



Bioinformatyka 1

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.140.5cb879be2bc16.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20 ćwiczenia: 40	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe techniki bioinformatycznej analizy sekwencji i struktury biopolimerów (dopasowanie sekwencji, edycja dopasowań, molekularna analiza filogenetyczna)	BTE_K1_W15	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W2	terminologię wykorzystywaną w prowadzeniu badań metodami bioinformatycznymi (w szczególności: homologia (ortologia, paralogia), homoplazja, dopasowanie sekwencji, heurystyka, ontologia)	BTE_K1_W15	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystywać podstawowe funkcje specjalistycznego oprogramowania bioinformatycznego wykorzystywanego do porównywania i edycji sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych oraz odtwarzania ewolucji molekularnej sekwencji biopolimerów metodami molekularnej analizy filogenetycznej	BTE_K1_U06, BTE_K1_U07	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	samodzielnie analizować dane udostępniane w biologicznych i literaturowych bazach danych	BTE_K1_U06	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją projektów obejmujących bioinformatyczną analizę danych	BTE_K1_K02, BTE_K1_K06	zaliczenie
K2	samodzielnego pogłębiania swojej wiedzy w zakresie bioinformatyki i nauk o życiu	BTE_K1_K01, BTE_K1_K04	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
ćwiczenia	40	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	18	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	32	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	Możliwości i przykładowe zastosowania podstawowych serwisów bioinformatycznych i biologicznych baz danych (NCBI Entrez, RCSB PDB, Uniprot, InterPro).	W2, U2, K1, K2
2.	Techniki ilościowego porównywania sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych: algorytmy programowania dynamicznego i heurystyczne (BLAST, FASTA, Clustal), macierze punktacji różnicą logarytmiczną (PAM, BLOSUM).	W1, W2, U1, K1, K2
3.	Podstawowe metody molekularnej analizy filogenetycznej (modele ewolucji molekularnej, metody odległościowe i optymalizacyjne wyznaczania drzew filogenetycznych).	W1, W2, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, konsultacje, zajęcia w trybie zdalnym

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Ocena z wykładu jest oceną końcową z całego kursu. Na ocenę za wykład składa się ocena punktowa z ćwiczeń oraz wynik testu pojedynczego wyboru z pytaniami dotyczącymi zagadnień omawianych na wykładach oraz ćwiczeniach. Szczegółowe warunki zaliczenia (w tym: skala ocen) podawane są na pierwszym wykładzie.
ćwiczenia	zaliczenie	Na ocenę ćwiczeń składa się ocena za aktywny udział w zajęciach, rozwiązywanie indywidualnie lub zespołowo zadań problemowych w trakcie ćwiczeń, przygotowywanie i prezentowanie rozwiązań zadań domowych oraz wyniki testów próbnego i praktycznego rozwiązywanych indywidualnie na koniec kursu. Aby zaliczyć ćwiczenia należy zdobyć 50% maksymalnej liczby punktów. Ocena punktowa z ćwiczeń jest uwzględniana przy wyznaczeniu oceny końcowej z kursu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnik kursu powinien mieć podstawową wiedzę dotyczącą budowy komórki, białek i kwasów nukleinowych, znać strukturę chemiczną aminokwasów i nukleotydów oraz umieć opisywać strukturę przestrzenną białek. Uczestnik kursu powinien również biegle posługiwać się komputerem. Wykłady w ramach kursu prowadzone są zdalnie i synchronicznie z wykorzystaniem platformy Teams. Ćwiczenia prowadzone są w całości stacjonarnie.

Aplikacyjne aspekty chromatografii gazowej w biotechnologii – praktykum

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.140.65aaaa0959b9a.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania chromatografii gazowej w biotechnologii i naukach pokrewnych.
C2	Przekazanie wiedzy niezbędnej do przygotowania próbek do analizy z zastosowaniem chromatografii gazowej.
C3	Zaznajomienie studentów z zasadami oraz praktycznymi wskazówkami dotyczącymi pracy i konserwacji chromatografu gazowego.
C4	Wzrost doświadczenia studentów w praktyce laboratoryjnej, analizie i interpretacji danych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wyposażenie zestawu do chromatografii gazowej niezbędne do wykorzystania tej metody w biotechnologii	BTE_K1_W04, BTE_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W2	jak działa chromatograf gazowy i jaką funkcję pełnią poszczególne elementy zestawu do chromatografii gazowej	BTE_K1_W04, BTE_K1_W05, BTE_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W3	podstawy obsługi chromatografu gazowego i zasady konserwacji prowadzonej przez użytkownika	BTE_K1_W03, BTE_K1_W04, BTE_K1_W05	zaliczenie na ocenę
W4	obszary zastosowań chromatografii gazowej w biotechnologii i naukach pokrewnych obejmujące analizę żywności i leków, kosmetologię, kryminalistykę, analizę procesów przemysłowych, ochronę środowiska i mikrobiologię	BTE_K1_W08, BTE_K1_W11, BTE_K1_W12, BTE_K1_W13	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W5	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w laboratorium analitycznym	BTE_K1_W20	zaliczenie na ocenę
W6	jak analizować i interpretować dane uzyskane w wyniku rozdzielania chromatograficznego z zastosowaniem chromatografii gazowej	BTE_K1_W02	zaliczenie na ocenę, raport
W7	jaki wpływ ma dobór detektora, gazu nośnego, kolumny chromatograficznej oraz parametrów rozdzielania chromatograficznego na wynik procesu rozdzielania w kontekście konkretnych zastosowań w obszarze biotechnologii	BTE_K1_W03, BTE_K1_W04, BTE_K1_W05	zaliczenie na ocenę, raport
W8	że z uwagi na specyficzność i czułość chromatografia gazowa wymaga wstępnego oczyszczenia, a w niektórych przypadkach zagęszczenia próbek oraz zna metody i techniki pozwalające na odpowiednie przygotowanie próbek do analizy	BTE_K1_W03, BTE_K1_W04, BTE_K1_W05, BTE_K1_W12	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przygotować do pracy i uruchomić zestaw do chromatografii gazowej z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym stosowanym jako detektor uniwersalny w laboratoriach biotechnologicznych i pokrewnych, a także przeprowadzić proste czynności konserwacyjne	BTE_K1_U01, BTE_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U2	w oparciu o wiedzę i dostępne materiały (w tym zasoby internetowe) dokonać wyboru kolumny chromatograficznej, rodzaju gazu nośnego i parametrów rozdzielania chromatograficznego optymalne do przeprowadzenia analizy badanych związków w biotechnologii i obszarach pokrewnych	BTE_K1_U04, BTE_K1_U05, BTE_K1_U06, BTE_K1_U09	zaliczenie na ocenę, raport
U3	obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach biochemicznych, biotechnologicznych i pokrewnych potrzebną do wstępnego przygotowania próbek dedykowanych do analizy z wykorzystaniem chromatografu gazowego	BTE_K1_U03	zaliczenie na ocenę

U4	pracować zespołowo w laboratorium analitycznym i w swojej pracy kierować się współodpowiedzialnością za organizację działań oraz bezpieczeństwem współpracujących z nim osób	BTE_K1_U12	zaliczenie na ocenę
U5	zaplanować doświadczenie mające na celu jakościową i ilościową analizę związków istotnych z punktu widzenia biotechnologii (na przykład kwasów tłuszczowych), a następnie odpowiednio przygotować próbkę i przeprowadzić rozdział chromatograficzny oraz opracować i zinterpretować otrzymane wyniki	BTE_K1_U01, BTE_K1_U03, BTE_K1_U04, BTE_K1_U08, BTE_K1_U09	zaliczenie na ocenę, projekt, raport, wyniki badań
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy z poszanowaniem zasad uczciwości intelektualnej	BTE_K1_K06	zaliczenie na ocenę, prezentacja
K2	krytycznej oceny informacji (w tym ze źródeł internetowych), dyskusji i weryfikacji pozyskanej wiedzy	BTE_K1_K04	zaliczenie na ocenę, prezentacja
K3	pogłębiania i aktualizowania posiadanej wiedzy w zakresie wykorzystania i udoskonalania analiz z wykorzystaniem chromatografii gazowej w biotechnologii i obszarach pokrewnych	BTE_K1_K01	zaliczenie na ocenę, prezentacja
K4	udziału w pracach zespołowych i rozumie potrzebę współdziałania przy tworzeniu i realizacji projektów długofalowych	BTE_K1_K02	zaliczenie na ocenę, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	6	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	6	
przygotowanie raportu	8	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	6	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 56	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	Zasadnicze elementy zestawu chromatograficznego: linia gazu nośnego, dozownik, kolumna chromatograficzna, piec, detektor - ich rola i zasada działania. Przygotowanie do pracy, uruchomienie i wyłączenie zestawu do chromatografii gazowej. Podstawowe czynności konserwacyjne (podtrzymywanie zasilania gazu nośnego, czyszczenie dozownika, wymiana septy dozownika, wymiana i kondycjonowanie kolumny). Znaczenie wyboru rodzaju gazu nośnego, dozownika, kolumny i detektora w procesie analizy ze zwróceniem szczególnej uwagi na analizę związków istotnych w obszarze biotechnologii. Wpływ parametrów rozdziału (objętość próbki i sposób jej dozowania: split/splitless, headspace; szybkość przepływu gazu nośnego) na wynik analiz.	W1, W2, W3, W5, W7, U1, U2, K2
2.	Przygotowanie próbek do analizy z wykorzystaniem chromatografii gazowej. Metody i techniki wstępnego oczyszczania i zagęszczania próbek: wysokosprawna chromatografia cienkowarstwowa (HPTLC), ekstrakcja ciecz-ciecz, ekstrakcja do fazy stałej (SPE), ekstrakcja przy użyciu cieczy w stanie nadkrytycznym, ekstrakcja wspomagana ultradźwiękami, aparat Soxhleta.	W5, W8, U3, U4, U5, K2, K3, K4
3.	Zastosowanie chromatografii gazowej w biotechnologii i naukach pokrewnych. Rodzaje związków analizowanych z wykorzystaniem chromatografii gazowej. Wykorzystanie chromatografów gazowych w laboratoriach dedykowanych różnym obszarom badań: w przemyśle petrochemicznym (np. do oceny składu chemicznego produkowanej benzyny); w ochronie środowiska (do oceny stopnia zanieczyszczenia gleby, powietrza i wody); w kryminalistyce (np. do analizy źródła pochodzenia narkotyków na podstawie składu zawartych w nich zanieczyszczeń); w kontroli antydopingowej (do wykrywania niedozwolonych substancji w krwi, pocie, moczu i ekstrakcie z włosów sportowców); w przemyśle spożywczym (do badania składu surowców i produktów żywnościowych oraz do wykrywania zafałszowań żywności), a także kosmetologii i mikrobiologii,	W4, K2, K3
4.	Analiza jakościowa i ilościowa kwasów tłuszczowych z wykorzystaniem chromatografu gazowego z detektorem płomieniowo jonizacyjnym (FID) przeprowadzona w ramach projektów grupowych realizowanych podczas ćwiczeń. Projekt obejmuje: zaplanowanie etapów doświadczenia, wybór materiału badawczego, ekstrakcję związków o charakterze lipidowym, wstępne oczyszczenie i próbki z wykorzystaniem dostępnych metod ekstrakcji, wybór warunków i parametrów rozdziału chromatograficznego, przeprowadzenie oznaczenia, opracowanie wyników i ich interpretacja. Podsumowanie projektów w ramach dyskusji poszerzonej o wnioski racjonalizatorskie i koncepcje pozwalające modyfikować i dostosowywać kurs do potrzeb i oczekiwań studentów w kolejnych latach.	W5, W6, W7, W8, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład konwersatoryjny, burza mózgów, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, projekt, raport, wyniki badań, prezentacja	1. Aktywny udział w zajęciach (20%). 2. Przygotowanie projektu, przeprowadzenie analiz, opracowanie wyników i przedłożenie raportu (60%). 3. Przygotowanie prezentacji dotyczącej przykładów zastosowań chromatografii gazowej w biotechnologii i naukach pokrewnych (20%).



Biologia nowotworów - aspekty biofizyczne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.140.5cb879c0816b7.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zdobycie wiedzy z zakresu biologii i fizjologii nowotworów, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów biofizycznych badania, diagnozowania i leczenia nowotworów
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna i rozumie zagadnienia związane z powstawaniem nowotworów, ich etiologią, cechy nowotworów, etapy rozwoju choroby nowotworowej	BTE_K1_W07, BTE_K1_W13	zaliczenie pisemne

W2	zna podstawowe mechanizmy fizjologiczne i molekularne ważne w rozwoju i leczeniu nowotworów	BTE_K1_W07, BTE_K1_W13	zaliczenie pisemne
W3	zna i rozumie techniki obrazowania oraz obrazowania funkcjonalnego oraz zna ich zastosowania medyczne w diagnostyce	BTE_K1_W17	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi przeczytać ze zrozumieniem dowolną publikację naukową z zakresu nowotworów w języku polskim i angielskim oraz dokonać krytycznego przeglądu literatury pod kątem wybranego zagadnienia, posługuje się poprawnie słownictwem z zakresu biologii nowotworów	BTE_K1_U05	zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	popularyzowania specjalistycznej wiedzy dotyczącej chorób nowotworowych oraz zachowania krytycyzmu wobec informacji dostępnej w środkach masowego przekazu	BTE_K1_K04, BTE_K1_K05	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Czym jest nowotwór, epidemiologia nowotworów, czynniki genetyczne rozwoju nowotworów, karcynogeneza, angiogeneza, przerzutowanie, hipoksja, komórki macierzyste w nowotworzeniu, rola transporterów	W1, U1, K1
2.	diagnostyka i obrazowanie nowotworów, kliniczne metody leczenia nowotworów, eksperymentalne podejścia do leczenia nowotworów	W2, W3, U1, K1
3.	eksperymentalne modele nowotworów, biomechanika komórki nowotworowej	W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Aby uzyskać zaliczenie należy osiągnąć 60% maksymalnej ilości punktów z końcowego zaliczenia zawierającego pytanie w różnej formie

Milestones in Biotechnology

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.140.5cb093e401c5f.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z najważniejszymi osiągnięciami biotechnologii medycznej i podkreślenie związku między badaniami podstawowymi a opracowywaniem terapii pozwalających na skuteczne leczenie chorób.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	po zakończeniu kursu studenci powinni znać i rozumieć: - ścisłą zależność między poznawaniem molekularnych mechanizmów biologicznych i możliwością leczenia chorób - historię rozwoju terapii z wykorzystaniem białek rekombinowanych - osiągnięcia i trudności terapii genowych i terapii wykorzystujących komórki macierzyste - konsekwencje wprowadzenia wysokoprzepustowych analiz genomu, transkryptomu, proteomu i metabolomu - znaczenie zwierząt transgenicznych w badaniach podstawowych i biomedycznych	BTE_K1_W07, BTE_K1_W09	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	po zakończeniu kursu student powinien potrafić: - wytłumaczyć założenia i zinterpretować wyniki kilku przełomowych doświadczeń biologicznych - omówić przykłady bezpośredniego wykorzystania badań podstawowych do rozwoju nowych strategii terapeutycznych	BTE_K1_U02	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	po zakończeniu kursu student powinien być gotów do: - ciągłej aktualizacji wiedzy dotyczącej biologii komórki, biotechnologii medycznej i tworzenia nowych leków - upowszechniania wiedzy o najnowszych osiągnięciach biotechnologii medycznej i ich stosowaniu w praktyce klinicznej	BTE_K1_K01, BTE_K1_K05	brak zaliczenia

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
rozwiązywanie zadań problemowych	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Co koduje kod genetyczny czyli od genu do białka (i z powrotem)	W1, K1
2.	Od bakterii do apteki: skąd się bierze insulina a skąd hormon wzrostu	W1, U1, K1
3.	Terapia genowa: co się udało i dlaczego nie wszystko	W1, U1, K1
4.	Angiogeneza: za mało - źle, za dużo - jeszcze gorzej	W1, U1, K1

5.	Od zrozumienia mechanizmów molekularnych do zaprojektowania leku: dlaczego niektóre nowotwory stały się mniej groźne	W1, U1, K1
6.	Co stanowi o wyjątkowości komórek macierzystych	W1, U1, K1
7.	Przeszczepianie szpiku: dlaczego to działa	W1, U1, K1
8.	Reprogramowanie komórek czyli jak je odmłodzić i po co	W1, U1, K1
9.	Od powodzi danych do rzeczywistej wiedzy: analizy wielkoskalowe	W1, U1, K1
10.	Anonimowi bohaterowie: inżynierowie genetyczni i ich transgeniczne zwierzęta	W1, U1, K1
11.	Czego mogą nas nauczyć tęcze myszy czyli od uśredniania do komórkowego indywidualizmu	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę, brak zaliczenia	Test pojedynczego wyboru sprawdzający umiejętność interpretacji wyników doświadczeń. Student musi uzyskać 60% punktów aby zaliczyć kurs.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Programowanie w Pythonie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1140.5cac67bdbe183.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia</p>
---	--

<p>Okresy Semestr 3, Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30 konwersatorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe typy danych i konstrukcje syntaktyczne języka programowania Python.	BTE_K1_W02	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

W2	terminologię używaną przy tworzeniu i uruchamianiu programów komputerowych.	BTE_K1_W02	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W3	techniki programowania obiektowego i funkcyjnego wspierane przez interpreter języka programowania Python.	BTE_K1_W02	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	skonfigurować na własne potrzeby minimalistyczne środowisko programistyczne obejmujące terminal i edytor tekstu.	BTE_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U2	napisać kod źródłowy prostego programu i go uruchomić.	BTE_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U3	poprawnie diagnozować i usuwać błędy zgłaszane przez interpreter przy uruchamianiu programu.	BTE_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U4	tworzyć programy komputerowe wykorzystujące wybrane moduły standardowej biblioteki programistycznej Pythona.	BTE_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U5	wyszukiwać rozwiązania typowych problemów programistycznych, porozumiewać się z innymi programistami Pythona w celu rozwiązywania takich problemów.	BTE_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U6	wykorzystywać wybrane niestandardowe biblioteki i moduły języka programowania Python rozwijane na potrzeby zastosowań specjalistycznych.	BTE_K1_U02, BTE_K1_U14	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej i zespołowej pracy nad realizacją zadanego projektu programistycznego.	BTE_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	systematycznego rozwijania swojej wiedzy i umiejętności z zakresu programowania w Pythonie oraz zaawansowanych technologii informatycznych	BTE_K1_K02	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
konwersatorium	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	9	
przygotowanie do ćwiczeń	24	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	12	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	aktywny udział w zajęciach, rozwiązania zadań programistycznych, pozytywny wynik śródkresowego i końcowego testu praktycznego obejmujących zadania programistyczne do samodzielnego rozwiązania
konwersatorium	zaliczenie	aktywny udział w zajęciach, pozytywny wynik testu pojedynczego wyboru z zagadnień omawianych na konwersatoriach i ćwiczeniach



Analiza instrumentalna i chemia białek

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.180.5cb5890065f07.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami analizy jakościowej i ilościowej związków biologicznie aktywnych.
C2	Poznanie technik oczyszczania białek oraz charakterystyki ich podstawowych parametrów (masa cząsteczkowa, punkt izoelektryczny, budowa podjednostkowa, aktywność biologiczna)
C3	Umiejętność posługiwania się podstawowymi i zaawansowanymi technikami badania interakcji międzycząsteczkowych w układzie białko-ligand
C4	Techniki chemicznej modyfikacji białek i sekwencjonowania białek.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	ma podstawową wiedzę na temat podstaw fizykochemicznych metod wykorzystywanych do badania własności makrocząsteczek oraz ich wzajemnych oddziaływań	BTE_K1_W10	zaliczenie na ocenę
W2	zna najważniejsze instrumentalne metody jakościowej i ilościowej analizy substancji biochemicznych	BTE_K1_W11	zaliczenie na ocenę
W3	posiada wiedzę z zakresu BHP umożliwiającą bezpieczną pracę w laboratoriach chemicznych, biochemicznych i pokrewnych	BTE_K1_W20	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biochemii	BTE_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U2	obsługuje podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach	BTE_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U3	dokonuje prostych obliczeń chemicznych	BTE_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U4	wykorzystuje typowe programy komputerowe, w tym edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne i programy do przygotowania prezentacji multimedialnych	BTE_K1_U07	zaliczenie na ocenę
U5	posiada umiejętność zapisu przebiegu wykonanego eksperymentu, który umożliwia jego powtórzenie	BTE_K1_U10	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować indywidualnie i zespołowo, rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami grupowymi mającymi długofalowy charakter	BTE_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt, oraz poszanowanie pracy własnej i innych	BTE_K1_K05	zaliczenie na ocenę
K3	jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BTE_K1_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	60	
przygotowanie do ćwiczeń	25	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elektronowe widma absorpcyjne typowych chromoforów naturalnych, Wyznaczanie widm absorpcyjnych ryboflawiny i jej pochodnych oraz ryboflawiny w kompleksie z RBP (białkiem magazynującym tę witaminę)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
2.	Absorpcyjne i fluorymetryczne metody oznaczania stężenia białka (porównanie zastosowań metod: Lowry'ego, Bradforda, BCA i OPA)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
3.	Standaryzacja oznaczeń absorpcyjometrycznych na przykładzie oznaczania bilirubiny metodą Malloya i Eyleyna	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
4.	Oznaczanie własności fluorescencyjnych witaminy B2 (ryboflawiny) i jej pochodnych	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
5.	Fluorescencyjne oznaczanie ryboflawiny metodą dodatku wzorca	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
6.	Optymalizacja metody oznaczania witaminy B1 (tiaminy) z zastosowaniem analizy przepływowo-wstrzykowej z detekcją fluorymetryczną	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
7.	Wyznaczanie wydajności kwantowej interkalatorów DNA	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
8.	Oczyszczanie białka wiążącego ryboflawinę (RBP) przy zastosowaniu chromatografii jonowymiennej	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
9.	Zastosowanie chromatografii powinowactwa do oczyszczania IgG przeciwko RBP lub syntazy monofosforanu tiaminy	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
10.	Oszacowanie masy cząsteczkowej białek przy wykorzystaniu techniki sączenia molekularnego	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
11.	Zastosowanie wysokosprawnej chromatografii cieczowej w układzie odwróconych faz do rozdzielania peptydów i witamin	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
12.	Wyznaczanie parametrów charakteryzujących rozdział chromatograficzny dla wybranych przykładowych oznaczeń witamin i peptydów	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
13.	Elektroforetyczna analiza preparatów RBP i IgG przed i po oczyszczaniu - wyznaczanie masy cząsteczkowej białek i określanie ich budowy podjednostkowej	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
14.	Ogniskowanie izoelektryczne białek w żelu poliakrylamidowym	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
15.	Zastosowanie techniki Westernblott w identyfikacji wybranych białek	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
16.	Elektroelucja	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
17.	Optymalizacja warunków rozdzielania elektroforetycznego na wybranych przykładach białek osocza	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
18.	Spektrometria masowa w identyfikacji peptydów	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
19.	zastosowanie techniki SPR(powierzchniowego rezonansu plazmonów) do badania oddziaływań międzycząsteczkowych	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
20.	oznaczanie tryptofanu i grup aminowych białek	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

21.	analiza składu aminokwasowego	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
22.	sekwencjonowanie białek od N-końca	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
23.	modyfikacja centrum aktywnego enzymu proteolitycznego	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
24.	Zastosowanie metody dodatku wzorca w oznaczaniu grup -SH w albuminie (wykorzystanie chemicznej modyfikacji reszt -SH przy udziale NBD-Cl)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Ostateczna ocena stanowi sumę procentowych udziałów poniższych elementów: mini-testy sprawdzające przygotowanie teoretyczne do zajęć: 20%; przeprowadzenie oznaczeń i zespołowe przygotowanie sprawozdania: 20%; pozytywne zaliczenie (uzyskanie co najmniej 50% punktów możliwych do zdobycia) dwóch podsumowujących kolokwium: 60%

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs z biochemii strukturalnej i enzymologii stanowi warunek uczestnictwa w niniejszym kursie.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biochemia fizyczna – kurs podstawowy

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.180.5cb589007f906.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 laboratorium: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna podstawowe własności fizykochemiczne biocząsteczek takich jak białka, kwasy nukleinowe i lipidy; potrafi opisać na poziomie podstawowym strukturę przestrzenną biocząsteczek, w szczególności białek, oraz czynniki fizyczne i chemiczne mające na nią wpływ.	BTE_K1_W08, BTE_K1_W10	egzamin pisemny
W2	student wskazuje i opisuje techniki umożliwiające badanie struktury białek i kwasów nukleinowych na różnych poziomach jej organizacji.	BTE_K1_W10	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w stopniu podstawowym opracować i zinterpretować dane uzyskane za pomocą wybranych technik pomiarowych wykorzystywanych w biochemii strukturalnej takich jak spektroskopia fluorescencyjna, mikrokalorymetryczne i absorpcyjne.	BTE_K1_U01, BTE_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie
U2	wybrać metodę oraz aparaturę do rozwiązania prostego konkretnego problemu z zakresu biochemii fizycznej.	BTE_K1_U01	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej.	BTE_K1_K01	egzamin pisemny
K2	student dba o porządek w miejscu pracy oraz powierzony sprzęt.	BTE_K1_K07	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	60	
przygotowanie do egzaminu	50	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 170	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zagadnienia omawiane podczas wykładów: struktura i własności białek i kwasów nukleinowych; siły stabilizujące strukturę i oddziaływania makrocząsteczek; własności hydrodynamiczne makrocząsteczek- dyfuzja translacyjna i rotacyjna, sedimentacja; spektroskopowe metody badania własności strukturalnych makrocząsteczek w roztworze – fluorescencja, dichroizm kołowy, spektroskopia Ramana i w podczerwieni, rozproszenie światła, spektroskopia NMR; zastosowanie dyfrakcji rentgenowskiej w badaniach struktury przestrzennej białek i kwasów nukleinowych; termodynamiczny i kinetyczny opis oddziaływania białko-ligand, białko-białko i białko-DNA; kinetyka enzymatyczna i mechanizmy regulacji aktywności biologicznej; procesy fałdowania i denaturacji białek; błony biologiczne: struktury lipidowe i ich własności, układy modelowe błon biologicznych.	W1, W2, U2, K1
2.	Ćwiczenia laboratoryjne: wyznaczanie wielkości i kształtu cząsteczek białek w roztworze przy użyciu stacjonarnych pomiarów anizotropii fluorescencji; badania oddziaływania białko-ligand przy użyciu pomiarów fluorescencji i mikrokalorymetrii ITC; wyznaczanie struktury drugorzędowej białek i kwasów nukleinowych poprzez pomiary dychroizmu kołowego; zastosowanie pomiarów wewnętrznej fluorescencji w badaniach zmian strukturalnych białek; badania procesów fałdowania i denaturacji białek metodami dychroizmu kołowego i skaningowej mikrokalorymetrii DSC; pomiary kinetyki enzymatycznej z zastosowaniem metody zatrzymanego przepływu (ang. stopped-flow); badania przejść fazowych w błonach lipidowych metodami fluorescencyjnymi i kalorymetrycznymi.	W2, U1, U2, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin sprawdza wiedzę zdobytą na wykładach i podczas samodzielnej nauki z zalecanych podręczników jak również w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Aby uzyskać pozytywną ocenę z egzaminu student musi uzyskać ponad 50% punktów. Pytania egzaminacyjne obejmują pytania testowe (test jednokrotnego wyboru) oraz pytania otwarte. Do egzaminu mogą przystąpić jedynie studenci, którzy uzyskali zaliczenie z ćwiczeń.
laboratorium	zaliczenie	Na zaliczenie zajęć laboratoryjnych składają się oceny uzyskane z kolokwium śródsemestralnych, oceny uzyskiwane za aktywność podczas wykonywania ćwiczenia jak również za merytoryczne przygotowanie się do poszczególnych ćwiczeń. Zaliczenie otrzymują studenci, którzy opuścili nie więcej niż dwa ćwiczenia (usprawiedliwione). Jeśli student w danym roku akademickim uzyskał zaliczenie ćwiczeń na ocenę dostateczną i nie zdał egzaminu, to w przyszłym roku akademickim musi powtarzać ćwiczenia laboratoryjne.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Biochemia. Obowiązkowa obecność na zajęciach.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fizjologia roślin

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.180.5cb09215247a2.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna podstawowe procesy fizykochemiczne leżące u podstaw funkcjonowania organizmów roślinnych	BTE_K1_W04, BTE_K1_W05, BTE_K1_W12	egzamin pisemny, zaliczenie
W2	zna i rozumie biochemiczne i biofizyczne mechanizmy oraz specyfikę procesów fotosyntezy i oddychania w organizmach roślinnych	BTE_K1_W07, BTE_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie
W3	zna i rozumie biofizyczne aspekty transportu substancji w organizmach roślinnych	BTE_K1_W04	egzamin pisemny, zaliczenie
W4	zna podstawowe mechanizmy regulujące homeostazę organizmów roślinnych oraz mechanizmy reakcji roślin na bodźce zewnętrzne	BTE_K1_W12	egzamin pisemny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi dobrać i zastosować metody biofizyczne i biochemiczne oraz współczesną aparaturę do badania podstawowych procesów zachodzących w organizmach roślinnych	BTE_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie
U2	potrafi posługiwać się prawidłową terminologią z zakresu fizjologii i biochemii roślin	BTE_K1_U11	egzamin pisemny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest gotów do ciągłego pogłębiania i aktualizowania wiedzy specjalistycznej	BTE_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
konwersatorium	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zalecane zaliczenie kursu: "Biochemia"

Genetyka molekularna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.180.5ca75696da04b.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 laboratorium: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy z genetyki molekularnej w zakresie obejmującym stosowane narzędzia genetyki molekularnej, organizacje genomów oraz funkcje i badanie RNA.
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badawczymi z zakresu genetyki molekularnej.
C3	Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej: poznanie zasad przeprowadzania eksperymentu, opracowania i analizy wyników.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	organizację materiału genetycznego w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych	BTE_K1_W09	egzamin pisemny
W2	procesy regulujące czas półtrwania transkryptów, zna biogenezę, rodzaje i funkcje regulatorowych RNA	BTE_K1_W09	egzamin pisemny
W3	techniki klonowania, badania regulacji ekspresji genów oraz badania transkryptomu, ma uporządkowaną wiedzę z zakresu genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej, niezbędną do stosowania współczesnych narzędzi biotechnologii	BTE_K1_W09	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie genetyki molekularnej	BTE_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U2	obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach	BTE_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U3	dokonywać prostych obliczeń chemicznych	BTE_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U4	korzystać z narzędzi internetowych, w tym baz danych oraz wyszukiwarek publikacji naukowych w stopniu niezbędnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu nauk przyrodniczych oraz biotechnologii	BTE_K1_U06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U5	zapisać przebiegu wykonanego eksperymentu, który umożliwi jego powtórzenie	BTE_K1_U09	zaliczenie na ocenę
U6	przeczytać ze zrozumieniem literaturę naukową z zakresu współczesnej biotechnologii w języku polskim; czytać ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim	BTE_K1_U05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy indywidualnej i zespołowej, rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami grupowymi mającymi długofalowy charakter	BTE_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	odpowiedzialności za powierzony sprzęt, oraz poszanowanie pracy własnej i innych	BTE_K1_K06, BTE_K1_K09	zaliczenie na ocenę
K3	podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej	BTE_K1_K01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
laboratorium	45
przygotowanie do egzaminu	55
przygotowanie do ćwiczeń	20

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0
-------------------------------------	-----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykłady: wprowadzenie do genetyki molekularnej; omówienie narzędzi stosowanych w genetyce molekularnej (polimerazy DNA, ligazy, systemy restryktaza/metylotransferaza, enzymy modyfikujące końce DNA, analiza restrykcyjna); charakterystyka różnych typów wektorów (plazmidy, sztuczne chromosomy bakteryjne, sztuczne chromosomy drożdżowe); klonowanie (strategie klonowania, inaktywacja insercyjna); replikacja plazmidowego DNA (replikony plazmidów wysokokopijnych i niskokopijnych); edycja genomu (CRISPR-Cas, TALEN, ZFN), projekt sekwencjonowania genomu człowieka; organizacja genomów eukariotycznych (sekwencje kodujące, pseudogeny, sekwencje powtarzające się rozproszone i tandemowe, unikatowe sekwencje pozagenowe, genom mitochondrialny); organizacja genomów prokariotycznych; funkcja niekodujących RNA (biogeneza i funkcja siRNA, miRNA, piRNA, długich niekodujących RNA); regulacja czasu półtrwania prawidłowych transkryptów, degradacja nieprawidłowych RNA; metody analizy ekspresji genów (metoda odcisku stopy, opóźnienia migracji w żelu, immunoprecypitacji chromatyny, badanie aktywacji promotorów; reporter ChIP, zastosowanie systemu GAL4); metody analizy transkryptomu (Northern blot, esej ochrony przed nukleazą, RT-PCR, PCR w czasie rzeczywistym, analiza mikromacierzy, seryjna analiza ekspresji genów, hybrydizacja ni situ, mapowanie miejsca startu transkrypcji, analiza końców RNA); organizmy modyfikowane genetycznie.</p> <p>TEMATYKA ĆWICZEŃ klonowanie in silico; izolacja i trawienie plazmidowego DNA; spektrometryczna analiza DNA/RNA (pomiar w mikroobjętościach); izolacja wstawki i jej ligacja z wektorem; przygotowanie bakterii kompetentnych i transformacja; PCR analityczny i ilościowy; analiza edycji genomu (izolacja DNA genomowego z komórek eukariotycznych, test z użyciem nukleazy Cell); izolacja RNA z komórek eukariotycznych; elektroforeza i analiza jakości RNA, odwrotna transkrypcja.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Końcowa ocena z przedmiotu to łączna ocena z egzaminu (z wagą 80%) i ćwiczeń (z wagą 20%). Aby uzyskać pozytywną ocenę z egzaminu student musi uzyskać ponad 50% punktów. Pytania egzaminacyjne obejmują pytania testowe (test wielokrotnego wyboru) oraz krótkie pytania otwarte. Do egzaminu mogą przystąpić jedynie studenci, którzy uzyskali zaliczenie z ćwiczeń.
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Na ocenę końcową zajęć laboratoryjnych z genetyki molekularnej składa się: liczba punktów z kolokwium oraz liczba punktów za przygotowanie do ćwiczeń i wykonanie ćwiczeń co stanowi razem 37 punktów. Zaliczenie otrzymują studenci, którzy: - opuścili nie więcej niż jedno ćwiczenie (usprawiedliwione), - uzyskali co najmniej 21 punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biochemia, Mikrobiologia



Podstawy biofizyki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.180.5cb589009e2d9.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 laboratorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat biofizycznych aspektów funkcjonowania organizmów
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zna podstawy funkcjonowania układów i systemów biologicznych na różnych poziomach organizacji, rozumie podejście biofizyczne do analizy układów biologicznych, rozumie przedmiot i zakres biofizyki	BTE_K1_W05	zaliczenie na ocenę, raport, egzamin pisemny / ustny
W2	zna podstawowe problemy współczesnej biofizyki, w tym: skale czasowe i przestrzenne funkcjonowania układów biologicznych, dyfuzję i problemy transportu, termodynamikę procesów odwracalnych i nieodwracalnych, hydrodynamikę płynów, szczególne cechy środowiska wewnątrzkomórkowego, przykłady i działanie maszyn molekularnych, wybrane aspekty działania promieniowania elektromagnetycznego	BTE_K1_W05	zaliczenie na ocenę, raport, egzamin pisemny / ustny
W3	zna podstawowe zasady prowadzenia pomiarów laboratoryjnych, analizy i przedstawiania danych	BTE_K1_W02, BTE_K1_W05	zaliczenie na ocenę, raport, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	opisać obiektywnie prowadzone działania laboratoryjne i określić ich wiarygodność; pracować indywidualnie i w zespole nad postawionym zadaniem	BTE_K1_U04, BTE_K1_U08, BTE_K1_U12	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy kierunkowej	BTE_K1_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do sprawdzianu	6	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 116	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Układy mikro i makro, problemy skali układów biologicznych, nanoskala. Entropia. Układy biologiczne jako minimaliści. Termodynamika procesów nieodwracalnych, entropia w klasycznym ujęciu termodynamicznym i statystycznym, Elementy termodynamiki fenomenologicznej procesów nieodwracalnych. Stany stacjonarne i zasada Prigogine'a; stany odległe od stanów równowagi. Dyfuzja i błędzenie losowe.	W1, W2, K1

2.	Błony biologiczne, przepływy i hydrodynamika, zagęszczone środowisko komórki. Siły entropowe i maszyny molekularne. Bioelektryczność. Radiobiologia. Fotobiologia. Magnetobiologia.	W1, W2, K1
3.	Ćwiczenia: Efekt fotodynamiczny, reakcje oscylacyjne, biocybernetyka, chaos i procesy nieliniowe, dyfrakcja, mieszanie barw, rachunek błędu	W1, W2, W3, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. W czasie semestru można zdobywać punkty dodatkowe za 1) odpowiedzi na pytania po wykładzie 2) trzy kolokwia pisemne po każdych 4 wykładach (wykł 1-4, 5-8, 9-12). Punkty dodatkowe wliczają się do punktacji za egzamin pisemny, który składa się z zadań, pytań testowych oraz pytań otwartych.
laboratorium	zaliczenie na ocenę, raport	Zaliczenie ćwiczeń jest warunkiem przystąpienia do egzaminu i polega na zdobyciu 50% maksymalnej liczby punktów (maksymalnie 70, po 10 z każdego z siedmiu ćwiczeń, w tym do sześciu za kolokwium pisemne w czasie zajęć i do czterech za wykonanie ćwiczenia i sprawozdanie). Sprawozdanie powinno być sporządzone podczas ćwiczeń. Bez usprawiedliwienia (zwolnienie lekarskie) można opuścić jedno ćwiczenie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Udział w wykładach jest wymagany do pełnego zrozumienia materiału. Ćwiczenia polegają na przygotowaniu się do zajęć z materiałów, zaliczeniu kolokwium, samodzielnym wykonaniu zadań praktycznych zgodnie z instrukcją oraz napisaniu sprawozdania. Prowadzący pomaga w rozwiązaniu napotkanych problemów.

Praktyka zawodowa
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.180.5ca75696b26b0.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć praktyka: 150</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	dotychczasowe osiągnięcia biotechnologii oraz techniki i narzędzia badawcze stosowane w różnych subdyscyplinach biotechnologii a także podstawy przemysłowych procesów biotechnologicznych. Student zna i rozumie kluczowe pojęcia bioetyki oraz dylematy bioetyczne związane z rozwojem biotechnologii, a także podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zasady BHP umożliwiające bezpieczną pracę w laboratorium biotechnologicznym i pokrewnych.	BTE_K1_W16, BTE_K1_W17, BTE_K1_W18, BTE_K1_W19, BTE_K1_W20	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach biotechnologicznych i pokrewnych, a także współdziałać z innymi osobami podczas wykonywania prac zespołowych. Potrafi wskazać klasyczne i innowacyjne metody i techniki dla rozwiązania zagadnień związanych z biotechnologią, oraz stosować nowoczesne techniki i narzędzia badawcze.	BTE_K1_U01, BTE_K1_U02, BTE_K1_U03, BTE_K1_U12	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	działania w sposób przedsiębiorczy w poczuciu odpowiedzialności za powierzony sprzęt i szacunku do pracy własnej i innych a także do brania na siebie odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych. Student jest także gotów do krytycznej oceny zdobywanych informacji i do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	BTE_K1_K04, BTE_K1_K07, BTE_K1_K09	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
praktyka	150	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Praktyki zawodowe są elementem pozwalającym na konfrontację studentów biotechnologii z rynkiem pracy i na poznanie laboratoriów innych niż macierzyste.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

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



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Podstawy fizjologii człowieka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.180.5cb0921557a34.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student ma podstawową wiedzę w zakresie fizjologii człowieka, zna funkcjonowanie i czynności poszczególnych tkanek, narządów, układów oraz zakres interakcji czynnościowych między nimi.	BTE_K1_W13	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, prezentacja, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	interpretować dane liczbowe dotyczące podstawowych zmiennych fizjologicznych i wskazać typowe metody i techniki służące do pomiaru podstawowych parametrów fizjologicznych.	BTE_K1_U03, BTE_K1_U04	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, prezentacja, zaliczenie
U2	student rozumie literaturę naukową z zakresu fizjologii, posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji dotyczących fizjologii, w tym źródeł elektronicznych.	BTE_K1_U05, BTE_K1_U11	zaliczenie na ocenę, raport, wyniki badań, prezentacja, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wprowadzenie do fizjologii człowieka Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.180.5cb5890155359.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami fizjologii człowieka i badaniami diagnostycznymi używanymi do oceny stanu poszczególnych układów
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	przebieg podstawowych procesów fizjologicznych człowieka oraz potrafi interpretować wyniki badań diagnostycznych służących do oceny stanu poszczególnych układów.	BTE_K1_W13	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać podstawowe badania laboratoryjne monitorujące stan układów fizjologicznych człowieka.	BTE_K1_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	akceptowania stosowania w nauczaniu podstaw fizjologii człowieka metod alternatywnych wobec doświadczeń na żywych zwierzętach laboratoryjnych (np. symulacji komputerowych)	BTE_K1_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	60	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 110	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Mechanizm skurczu mięśnia poprzecznie prążkowanego. Wykonywanie i barwienie rozmazu własnej krwi. Analiza jakościowa krwinek czerwonych i białych. Skład odsetkowy krwinek białych. Metody obliczania liczby krwinek. Analiza krwi własnej za pomocą analizatora hematologicznego i metodami komorowymi. Wskaźnik hematokrytowy, zawartość hemoglobiny, wskaźniki czerwonokrwinkowe. Zasady interpretacji wyników badania morfologii krwi. Układy grupowe krwi, oznaczanie własnej grupy krwi w układzie ABO i Rh. Krzepnięcie krwi i metody diagnostyczne w hemostazie. Doświadczenia wirtualne: serce żaby i szczura. Wpływ środków farmakologicznych na aktywność skurczową serca. Podstawy elektrokardiografii, EKG własne. Zasady fizjologii krążenia. Ciśnienie tętnicze i jego pomiar. Układ oddechowy i metody oceny jego wydolności, pomiary spirometryczne. Podstawy fizjologii nerek- produkcja i skład moczu. Hormony i metabolizm- działanie hormonów tarczycy i insuliny. Regulacja łaknienia, funkcje wydzielnicze żołądka.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Testy uzupełnień po każdym ćwiczeniu i test wyboru na zakończenie semestru. Test po każdych ćwiczeniach zawiera 20 pytań – czas zdawania 10 minut. Niezaliczone testy (poniżej 6 punktów na 10 możliwych) poprawia się ustnie. Nieobecności (na podstawie zwolnienia lekarskiego) również zalicza się ustnie. Test końcowy zawiera pytania z każdego z ćwiczeń – czas zdawania 30 minut. Nie ma możliwości poprawiania testu końcowego. Punkty z wszystkich testów się sumuje. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 60% maksymalnej liczby punktów.



Analiza obrazu cyfrowego dla biotechnologów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1280.1584099585.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 5 ćwiczenia: 25	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student ma podstawową wiedzę i umiejętności praktyczne konieczne do przygotowania cyfrowego obrazu mikroskopowego do zaprezentowania w druku i w formie prezentacji multimedialnej. Student umie zastosować analizę obrazu mikroskopowego do uzyskania danych liczbowych z pojedynczych obrazów i serii poklatkowych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zna i rozumie podstawowe pojęcia dotyczące obrazu cyfrowego oraz rozumie ograniczenia jego stosowania.	BTE_K1_W02, BTE_K1_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	prawidłowo stosuje tablicę LUT do uzyskania efektu pseudokoloru oraz potrafi poprawić kontrast obrazu za pomocą operacji na histogramie i funkcji gamma.	BTE_K1_U03, BTE_K1_U04	zaliczenie na ocenę, raport
U2	operuje na kanałach barwnych w przestrzeni HSB i RGB i umieć stosować je podczas segmentacji.	BTE_K1_U03, BTE_K1_U04	zaliczenie na ocenę, raport
U3	potrafi przygotować cyfrowy obraz mikroskopowy lub zarejestrowany w inny sposób do prezentacji wyników unikając przekłamań i artefaktów obrazu	BTE_K1_U03, BTE_K1_U04	zaliczenie na ocenę, raport
U4	prawidłowo przeprowadza binaryzację (segmentację) obrazu i określa policzalne parametry uzyskanych obiektów.	BTE_K1_U03, BTE_K1_U04	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie znaczenie prezentowania niezafałszowanych wyników.	BTE_K1_K01, BTE_K1_K02, BTE_K1_K04	raport
K2	potrafi pracować w zespole dążąc wspólnie do wykonania zleconego zadania.	BTE_K1_K02, BTE_K1_K04	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	5	
ćwiczenia	25	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Analiza informacji zawartej w obrazie cyfrowym: parametry opisujące obraz, mikroskopowe obrazy cyfrowe rejestrowane z pomocą kamer CCD oraz mikroskopu konfokalnego. Typy obrazów cyfrowych: obrazy barwne, serie pokłatkowe.	W1, U1, U2, U3, U4, K1, K2

2.	Operacje mające na celu poprawę jakości obrazu: usuwanie szumów, korekcja niejednorodności oświetlenia, filtrowanie w domenie częstotliwości, praca w przestrzeni kolorów.	W1, U1, U2, U3, U4, K1, K2
3.	Metody ilościowej analizy obrazu: binaryzacja i segmentacja. Zastosowania technik analizy obrazu w biologii i medycynie.	W1, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań problemowych, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie oceniające praktyczne umiejętności z: poprawy jakości obrazu, ilościowej analizy obiektów na obrazie oraz prezentacji jej wyników. Wymagane minimum 50% punktów na zaliczenie.
ćwiczenia	raport	Dopuszczalna 1 nieobecność. Ocena pracy indywidualnej nad zadanym problemem. Warunkiem uzyskania zaliczenia jest oddanie sprawozdania ze wszystkich zadań problemowych.



Badania DNA do celów sądowych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1280.5cb58900bbb4c.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy na temat metod analizy DNA w kryminalistyce
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami oceny wartości dowodu z badania DNA
C3	Wprowadzenie studentów w tematykę dochodzeniowo-śledczych metod analizy DNA: predykcji pochodzenia biogeograficznego, cech wyglądu i wieku oraz wykorzystania baz danych
C4	Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat zapewnienia jakości badań w sądowych laboratoriach analizy DNA

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	metody i możliwości analizy śladów biologicznych	BTE_K1_W09, BTE_K1_W17	zaliczenie pisemne
W2	metody analizy zmienności genetycznej i epigenetycznej	BTE_K1_W09, BTE_K1_W17	zaliczenie pisemne
W3	zasady interpretacji profili DNA i statystycznej oceny wyniku z badania DNA	BTE_K1_W02, BTE_K1_W09	zaliczenie pisemne
W4	możliwości predykcyjnej analizy DNA dla celów dochodzeniowo-śledczych	BTE_K1_W17	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wybrać metody do przeprowadzenia identyfikacyjnych badań genetycznych	BTE_K1_U01	zaliczenie pisemne
U2	przeprowadzić interpretację wyników analizy DNA w kryminalistyce	BTE_K1_U04	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zaplanowania analizy genetycznej śladów biologicznych i przeprowadzenia profilowania DNA i oceny wartości dodowu z badania DNA	BTE_K1_K01, BTE_K1_K05	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	25	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 76	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zabezpieczanie i badanie śladów biologicznych	W1, U1, K1
2.	Analiza zmienności DNA w celu identyfikacji genetycznej	W2, U1, K1
3.	Interpretacja wartości dowodu z badania DNA	W3, U2, K1
4.	Metody genetycznej i epigenetycznej predykcji fenotypu	W4, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Zaliczenie z wykładów w formie testu i krótkich pytań opisowych. Maksymalna liczba punktów z pytań testowych: 20 Maksymalna liczba punktów z pytań opisowych: 10 Łączna maksymalna liczba punktów: 30 Liczba punktów: Ocena: 16 - 18 dostateczny 19 - 21 plus dostateczny 22 - 24 dobry 25 - 27 plus dobry 28 - 30 bardzo dobry

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie zajęć: genetyka ogólna



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Bioakustyka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1280.5cb58900d7e4d.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wprowadzający komentarz do współczesnej biofizyki. Biologiczne aspekty fizycznego zjawiska, jakim jest dźwięk, zostaną wszechstronnie przedyskutowane w trakcie wykładów wspartych unikalnymi nagraniami.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe problemy generacji dźwięków przez instrumenty, generacji i odbioru dźwięków przez człowieka i zwierzęta, teorii mowy i muzyki, przekazu informacji, technicznych sposobów wykorzystywania fal dźwiękowych	BTE_K1_W05	zaliczenie
W2	pojęcie modelu i podejście biofizyka do badania zjawisk biologicznych	BTE_K1_W05	zaliczenie
W3	potrafi wyjaśnić podstawowe problemy bioakustyki	BTE_K1_W04	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	umie korzystać z różnych materiałów źródłowych i krytycznie ocenić ich wiarygodność i przydatność	BTE_K1_U05, BTE_K1_U13	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	20	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wydawanie, odbieranie i fizyczne cechy dźwięków, ich znaczenie w świecie ludzi i zwierząt, oraz wybrane, praktyczne aspekty bioakustyki (synteza dźwięków, ich wpływ na organizm człowieka, infra- ultra i hyperdźwięki)	W1, W2, W3, U1
2.	Analiza mowy ludzkiej i śpiewu, fizjologicznej i psychologicznej strony procesu słyszenia (iluzje), cybernetyka i semiotyka języka, wybrane problemy muzykologii (percepcja dzieła muzycznego i jego fraktalna interpretacja), jak również wybrane aspekty etologii rozważane z biofizycznego i cybernetycznego punktu widzenia (dźwięki w świecie zwierząt, mikroakustyka i metabolizm informacyjny, śpiew ptaków, ultradźwięki emitowane przez nietoperze, miłosne pieśni wielorybów)	W1, W2, W3, U1
3.	pokazanie, w jaki sposób fizyka przenika do różnych, pozornie niezwiązanych ze sobą dziedzin biologii i sztuki, i w jaki sposób biolog może ją wykorzystać w swoich badaniach	W1, W2, W3, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, analiza przykładowych nagrań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	aby uzyskać zaliczenie, trzeba osiągnąć min 60% maksymalnej liczby punktów



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Cyjanobakterie - interakcje środowiskowe, toksyczność i potencjał biotechnologiczny

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.180.65aa73fc3726d.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 24 konwersatorium: 16	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat cyjanobakterii (występowanie, podstawy fizjologii, adaptacja), rodzajów toksyn przez nie syntetyzowanych oraz uświadomienie potencjalnych powodowanych przez nie zagrożeń. Zapoznanie studentów z technikami i metodami badawczymi stosowanymi podczas izolacji i analizy struktury, właściwości biologicznych i fizykochemicznych toksyn sinicowych. Przedstawienie biotechnologicznych metod kontroli zakwitów sinicowych i degradacji cyjanotoksyn. Zapoznanie z interakcjami cyjanobakterie-cyjanofagi. Przybliżenie wiedzy z zakresu możliwości biotechnologicznego wykorzystania sinic i ich metabolitów
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zagadnienia z zakresu biologii komórki prokariotycznej, w tym: budowy i funkcjonowania komórek sinic oraz ich struktur wewnątrzkomórkowych	BTE_K1_W07	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
W2	zagadnienia z zakresu mikrobiologii, obejmujące: aspekty klasyfikacji sinic, ich biologię, fizjologię i znaczenie ekologiczne	BTE_K1_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
W3	podstawy klasyfikacji toksyn syntetyzowanych przez sinice, mechanizmy ich działania na organizmy zwierzęce i człowieka, a także ma świadomość zagrożeń ekologicznych i gospodarczych powodowanych przez cyjanotoksyny	BTE_K1_W11	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
W4	możliwości biotechnologicznego wykorzystania sinic i ich metabolitów	BTE_K1_W17	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
W5	najważniejsze instrumentalne metody jakościowej i ilościowej analizy toksyn sinicowych	BTE_K1_W08	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
W6	metody inżynierii genetycznej stosowane w celu identyfikacji genów kodujących cyjanotoksyny oraz tworzenia organizmów modyfikowanych genetycznie, zdolnych do produkcji enzymów degradujących toksyny sinicowe	BTE_K1_W09	raport, zaliczenie
W7	zasady BHP umożliwiające bezpieczną pracę w laboratorium biochemicznym i biotechnologicznym	BTE_K1_W20	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować podstawowe oraz zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie: preparatyki toksyn sinicowych, analizy jakościowej i ilościowej przy użyciu wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC), a także genetyki molekularnej	BTE_K1_U01	raport, zaliczenie
U2	obsługiwać podstawową i specjalistyczną aparaturę stosowaną w laboratoriach biochemicznych	BTE_K1_U03	raport, zaliczenie
U3	analizować literaturę naukową z zakresu współczesnej biochemii i biotechnologii w języku polskim i angielskim	BTE_K1_U05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport, zaliczenie
U4	przeprowadzić obliczenia matematyczne i statystyczne uzyskanych wyników oraz przedstawić je graficznie, m.in. z zastosowaniem programu R	BTE_K1_U04	raport, zaliczenie
U5	wskazać typowe metody i techniki dla rozwiązania zagadnień związanych z biotechnologią, np. wykorzystania innych organizmów do oczyszczenia wody z komórek i toksyn sinicowych	BTE_K1_U02	raport, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego rozstrzygnięcia dylematów bioetycznych w zakresie biotechnologii	BTE_K1_K03	raport, zaliczenie
K2	ponoszenia odpowiedzialności za powierzony sprzęt, oraz poszanowania pracy własnej i innych	BTE_K1_K07	raport, zaliczenie

K3	brania na siebie odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BTE_K1_K09	raport, zaliczenie
----	---	------------	--------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	24	
konwersatorium	16	
przygotowanie do zajęć	22	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	18	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Konwersatoria: 1. Charakterystyka biologii i znaczenia sinic; czynniki abiotyczne i biotyczne warunkujące wzrost populacji sinic. 2. Toksyny syntetyzowane przez sinice (hepatotoksyny, neurotoksyny, dermatoksyny, cytotoxyny i inne); właściwości fizykochemiczne (budowa cząsteczki, jej trwałość na oddziaływanie czynników abiotycznych i biotycznych). 3. Rodzaje zagrożeń ekologicznych powodowanych przez cyjanotoksyny; mechanizm działania na organizmy zwierzęce i człowieka; biologiczne testy toksyczności. 4. Procedury analityczne: ekstrakcja, zagęszczanie próbek, rozdział i identyfikacja związków toksycznych. 5. Metody ograniczające rozwój sinic w środowisku naturalnym; biomanipulacja; fizykochemiczne i biologiczne metody degradacji cyjanotoksyn. 6. Bioremediacja zbiorników wodnych z cyjanotoksyn oparta na enzymach i mikroorganizmach modyfikowanych genetycznie. 7. Fitoremediacja i oddziaływania allelopatyczne sinic. 8. Możliwości biotechnologicznego wykorzystania sinic i ich metabolitów; strategię wirusów infekujących sinice morskie i słodkowodne.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: 1. Obserwacja komórek sinic różnych typów w preparatach mikroskopowych oraz semi-automatyczny pomiar liczby komórek przy użyciu ImageJ; zakładanie i prowadzenie hodowli; oznaczanie szybkości wzrostu hodowli sinic na podstawie przyrostu liczby komórek oraz zawartości chlorofilu a. 2. Izolacja cyjanotoksyn z komórek i pożywk; zagęszczanie próbek metodą SPE; analiza jakościowa i ilościowa toksyn z zastosowaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC). 3. Badania molekularne sinic – detekcja genów kodujących toksyny z zastosowaniem techniki PCR oraz analiza ekspresji wybranych genów metodą qPCR. 4. Bioremediacja toksyn sinicowych oparta na rekombinowanych enzymach. 5. Przebieg infekcji cyjanofagowej sinic – analiza zmian fizjologicznych i miana cyjanofagów. 6. Analiza i wizualizacja uzyskanych wyników w środowisku R.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	raport, zaliczenie	Na ćwiczeniach student otrzymuje punkty za teoretyczne przygotowanie się do ćwiczeń oraz za sprawozdania.
konwersatorium	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Ocena końcowa z kursu jest średnią ważoną oceny z pisemnego kolokwium zaliczeniowego (60%) oraz oceny z ćwiczeń laboratoryjnych (15%) i oceny za pracę na konwersatoriach (25%). Do zaliczenia kolokwium końcowego, zawierającego pytania testowe oraz otwarte wymagane jest uzyskanie co najmniej 60% z maksymalnej liczby punktów. Punkty na konwersatorium przyznawane są na podstawie aktywnego udziału w dyskusji na zadane tematy.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu z biochemii



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fizjologia roślin – ćwiczenia laboratoryjne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1280.5cb092153de7a.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	1. zna najważniejsze procesy fizjologiczne zachodzące w komórkach roślinnych, w tym charakterystyczne wyłącznie dla roślin (fotosynteza, chloro- i cytochromowa oddech, oddychanie alternatywne, metabolizm azotu)	BTE_K1_W12	zaliczenie na ocenę
W2	2. zna rolę wody oraz najważniejszych składników mineralnych w odżywianiu organizmów roślinnych	BTE_K1_W04	zaliczenie na ocenę
W3	3. zna właściwości fizykochemiczne najważniejszych barwników roślinnych oraz techniki ich izolacji z materiału roślinnego	BTE_K1_W04	zaliczenie na ocenę
W4	4. zna najważniejsze substancje regulatorowe roślin oraz ich rolę w regulacji wzrostu, rozwoju i metabolizmu roślin oraz odporności na patogeny roślinne	BTE_K1_W08	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:

U1	hodować rośliny dla celów eksperymentalnych w kulturach ziemnych, hydroponicznych i akwariowych	BTE_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U2	stosować podstawowe prawa fizyki i chemii do opisu pobierania, transportu i dystrybucji wody i składników mineralnych w roślinach	BTE_K1_U04	zaliczenie na ocenę
U3	pracować z aparaturą badawczą (wirówki, refraktometr, elektroda tlenowa, analizator gazowy, spektrofotometr, spektrofluorometr, fluorometr amplitudowo-modulacyjny)	BTE_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U4	dobierać i stosować odpowiednie metody i techniki badawcze do analizy najważniejszych procesów życiowych roślin	BTE_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U5	opisać przeprowadzone samodzielnie doświadczenia oraz przedstawić i zinterpretować ich wyniki	BTE_K1_U10	zaliczenie na ocenę

Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:

K1	posiada umiejętność pracy zespołowej	BTE_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	wykazuje dbałość o bezpieczeństwo pracy w laboratorium	BTE_K1_K09	zaliczenie na ocenę
K3	rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach swoim i innych osób	BTE_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratorium	60
przygotowanie do ćwiczeń	15
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
-------------------------------------	-----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Kurs zapoznaje studentów z metodami hodowli materiału roślinnego do celów badawczych oraz eksperymentalnymi metodami monitorowania najważniejszych procesów życiowych komórek, tkanek i organizmów roślinnych. Kurs uczy również opracowania, krytycznej analizy oraz interpretacji wyników eksperymentów. Studenci zdobywają umiejętność opracowania wyników i przygotowania raportów z przeprowadzonych doświadczeń.</p> <p>Treści szczegółowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> Hodowla roślin w kulturach ziemnych, hydroponicznych i aksenicznych Rola najważniejszych makro- i mikroelementów dla organizmów roślinnych Pobieranie substancji mineralnych przez rośliny Wyznaczanie podstawowych parametrów (ciśnienie osmotyczne, potencjał wody) opisujących pobieranie i transport wody w roślinach Badanie własności fizycznych i chemicznych fotosyntetycznych i nefotosyntetycznych barwników roślinnych Badanie widma czynnościowego fotosyntezy techniką elektrochemiczną Zastosowanie analizatora gazów do pomiarów wymiany gazowej i wyznaczania kompensacyjnego stężenia CO₂ tkanek roślinnych Zastosowanie technik fluorescencyjnych do analizy aktywności fotosyntetycznej roślin in vivo Fizyczne i chemiczne techniki pomiaru aktywności oddechowej roślin: wyznaczani zależności oddychania od temperatury Detekcja aktywności bakterii nitryfikacyjnych i wiążących wolny azot w próbkach gleby. Rola substancji regulatorowych w życiu roślin: Aktywność amylaz w czasie kiełkowania nasion; Modyfikowanie aktywności amylololitycznej w endospermie zboża przez kwas giberelinowy; obserwacja wpływu kwasu indoliloctowego na wzrost elongacyjny komórek roślinnych 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
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie kursu uzyskuje student, który uczestniczył w zajęciach (dopuszczalna jedna usprawiedliwiona nieobecność) oraz otrzymał pozytywne oceny z pracy na ćwiczeniach i kolokwiów. Na ocenę końcową z kursu składa się: ocena z pracy na ćwiczeniach (40%) oraz ocena z kolokwiów (60%).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zalecane uczestnictwo w kursie „Biochemia”.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Genetyka molekularna bakterii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1280.5cb589011c931.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 45 konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	mechanizmy horyzontalnego transferu informacji genetycznej u bakterii i ich wykorzystanie do analizy genomów oraz dla potrzeb biotechnologii;	BTE_K1_W08, BTE_K1_W09, BTE_K1_W11	prezentacja, zaliczenie
W2	podstawy zmienności genomów bakteryjnych;	BTE_K1_W09, BTE_K1_W11	prezentacja, zaliczenie
W3	metody bioinformatyczne stosowane w analizie genomów bakteryjnych.	BTE_K1_W09	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wybrać odpowiednią metodę i wyizolować genomowy i plazmidowy DNA z bakterii;	BTE_K1_U01, BTE_K1_U02	raport, wyniki badań
U2	wybrać odpowiednią metodę i wprowadzić DNA do komórek bakterii, uwzględniając gatunek biorcy,	BTE_K1_U01, BTE_K1_U02, BTE_K1_U04, BTE_K1_U10	raport, wyniki badań
U3	przeprowadzić molekularne typowanie bakterii, posługując się technikami: REA-PFGE, PCR-RFLP, i innymi, opartymi na PCR	BTE_K1_U01, BTE_K1_U03, BTE_K1_U08	raport, wyniki badań
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy indywidualnej i zespołowej;	BTE_K1_K02	wyniki badań
K2	bezwzględnego zachowania bezpieczeństwa podczas pracy z mikroorganizmami i organizmami modyfikowanymi genetycznie oraz wzięcia odpowiedzialności za powierzony sprzęt i utrzymanie porządku w miejscu pracy	BTE_K1_K09	wyniki badań

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	45	
konwersatorium	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	25	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
przygotowanie do sprawdzianu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Badanie mechanizmów horyzontalnego transferu informacji genetycznej z ich wykorzystaniem do analizy genomów oraz dla potrzeb biotechnologii, a w tym: 1) porównanie metod transformacji bakterii naturalnie i sztucznie kompetentnych: - szok cieplny, elektroporacja, - transformacja u bakterii gramdodatnich i gramujemnych. 2) badanie wpływu czynników zewnętrznych na przebieg i wydajność transformacji., 3) bakteriofagi infekujące bakterie gramujemne i gramdodatnie, mianowanie fagów, typowanie fagowe. 4) transdukcja fagowa jako narzędzie do konstrukcji szczepów mutantowych. 5) koniugacja jako metoda sporządzania map genetycznych.	W1, U1, U2, K1, K2
2.	Badanie zmienności genomów bakteryjnych, obejmujący: 1) izolację DNA z bakterii gramujemnych i gramdodatnich. 2) metody badania polimorfizmu u bakterii: - analiza makrorestrykcyjna i elektroforeza pulsowa, - PCR-RFLP, - rep-PCR, - multipleks-PCR, 3) profile plazmidowe szczepów bakteryjnych.	W2, U3, K1, K2
3.	Metody bioinformatyczne stosowane w analizie genomów bakteryjnych.	W3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	raport, wyniki badań, zaliczenie	uczestnictwo w zajęciach, wykonanie wszystkich przewidzianych doświadczeń i złożenie poprawnie napisanego sprawozdania zawierającego krótkie omówienie problemu, wyniki eksperymentów, niezbędne obliczenia, graficzne przedstawienie wyników i ich omówienie; zaliczenie kolokwium
konwersatorium	prezentacja	przygotowanie i przedstawienie prezentacji

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu podstawowego z mikrobiologii; obecność na zajęciach jest obowiązkowa;



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Podstawy histologii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1280.5cb0921574dd2.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 4, Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 22 laboratorium: 23	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	jak są zbudowane poszczególne tkanki i narządy.	BTE_K1_W13	zaliczenie na ocenę
W2	ma wiedzę w zakresie histologii tkanek i narządów na poziomie pozwalającym na samodzielną interpretację wyników własnej pracy doświadczalnej.	BTE_K1_W13	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	obsługiwać mikroskop optyczny.	BTE_K1_U03	zaliczenie
U2	posiada umiejętność rozpoznawania preparatów histologicznych, które odpowiadają narządom, tkankom, komórkom i strukturom komórkowym.	BTE_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U3	posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji dotyczących histologii, w tym ze źródeł elektronicznych.	BTE_K1_U13	zaliczenie na ocenę
U4	posługuje się prawidłową terminologią z zakresu histologii.	BTE_K1_U13	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs "Podstawy biologii komórki"



Biologia komórki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1100.5ca756965cd81.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 laboratorium: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami teoretycznymi i praktycznymi współczesnej biologii komórki w tym z metodologią badań struktury oraz funkcji komórek.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	posiada podstawową wiedzę w zakresie biologii komórki, w tym: komórkowej budowy organizmów i funkcjonowania komórek eukariotycznych oraz budowy i funkcjonowania struktur wewnątrzkomórkowych	BTE_K1_W07	egzamin pisemny
W2	zna dotychczasowe osiągnięcia biotechnologii i ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w różnych subdyscyplinach biotechnologii, zna podstawowe osiągnięcia dotyczące możliwości zastosowania hodowli komórkowych w badaniach naukowych i biotechnologii;	BTE_K1_W07, BTE_K1_W17, BTE_K1_W18	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	posiada podstawową wiedzę w zakresie biochemii a szczególnie sygnalizacji między- i wewnątrzkomórkowej	BTE_K1_W08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	posiada wiedzę z zakresu BHP umożliwiającą bezpieczną pracę w laboratoriach biologicznych, chemicznych, biochemicznych i pokrewnych	BTE_K1_W20	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi stosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biologii komórki	BTE_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach biologicznych, biochemicznych, biotechnologicznych i pokrewnych	BTE_K1_U03	zaliczenie na ocenę
U3	potrafi posługiwać się literaturą naukową z zakresu współczesnej biotechnologii w języku polskim; czyta ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim	BTE_K1_U05	zaliczenie na ocenę
U4	potrafi korzystać z narzędzi internetowych, w tym baz danych oraz wyszukiwarek publikacji naukowych w stopniu niezbędnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu nauk przyrodniczych oraz biotechnologii	BTE_K1_U06	zaliczenie na ocenę
U5	potrafi wykorzystywać typowe programy komputerowe, w tym edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne i programy do przygotowania prezentacji multimedialnych	BTE_K1_U08	zaliczenie na ocenę
U6	potrafi przygotować i przedstawić prezentację, dotyczącą zagadnień z zakresu biotechnologii lub dyscyplin pokrewnych (na podstawie wybranych artykułów naukowych w języku angielskim)	BTE_K1_U11, BTE_K1_U14	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować indywidualnie i zespołowo, rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami grupowymi mającymi długofalowy charakter	BTE_K1_K02	zaliczenie na ocenę
K2	jest świadomy, że biotechnologia niesie za sobą dylematy bioetyczne i jest przygotowany na ich dostrzeganie i konieczność samodzielnego ich rozstrzygnięcia	BTE_K1_K03, BTE_K1_K06	zaliczenie na ocenę
K3	jest gotów do poszanowania pracy własnej i innych oraz odpowiedzialności za powierzony sprzęt	BTE_K1_K07	zaliczenie na ocenę
K4	jest gotów do odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BTE_K1_K09	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	45	
przygotowanie do egzaminu	35	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie referatu	4	
przygotowanie do sprawdzianu	5	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 140	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody badawcze na poziomie pojedynczej komórki. Mikroskopy w badaniach komórek (kontrastowo-fazowe, polaryzacyjne, interferencyjne, fluorescencyjne)	W2, U1, K3
2.	Wizualizacja komórek i struktur komórkowych. Mikroskopia fluorescencyjna w badaniach struktury komórek (barwienia fluorescencyjne)	W1, U1, U2, K4
3.	Mechanizmy transportu przez błonę komórkową. Testy witalności komórek	W2, W4, U1, K3, K4
4.	Budowa i funkcja kanałów jonowych.	W1, W3, U3
5.	Komunikacja międzykomórkowa. Metody badania komunikacji międzykomórkowej.	W3, W4, U3, K1, K3
6.	Zjawiska ruchowe w komórce: mechanizmy generowania ruchu w komórkach, transport wewnątrzkomórkowy, białka motoryczne, mechanizmy migracji komórek. Badanie zjawisk ruchowych w komórkach	W1, W3, U4, U5, K1
7.	Podstawy cyklu komórkowego i jego regulacji.	W1, W3, U3
8.	Komórki macierzyste.	W2, W3, U4, K2
9.	Podstawy biologii komórki nowotworowej: molekularne podłoże transformacji nowotworowej, mechanizmy nabywania zdolności do tworzenia przerzutów.	W1, W3, U3, K2
10.	Izolacja komórek i hodowle komórkowe.	W2, W4, U1, U2, K1
11.	Separacja komórek zwierzęcych	W4, U1, U5, K3, K4

12.	Fuzja komórek.	W2, U6, K1, K2
13.	Mechanizmy endocytozy.	W3, U5, U6, K3, K4
14.	Bankowanie komórek.	W4, U2, K1, K2
15.	Hodowle komórkowe dla celów inżynierii komórkowej i transplantologii klinicznej	W2, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunkiem zaliczenia kursu jest zdanie egzaminu końcowego. Egzamin - w formie pisemnej (test wielokrotnego wyboru) - obejmuje zakres materiału przekazany przez prowadzącego 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%). Szczegółowe kryteria zaliczenia kursu podawane są na pierwszym wykładzie Skala ocen zgodna z Regulaminem Studiów UJ
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Warunki uzyskania zaliczenia ćwiczeń: 1. W trakcie trwania kursu dopuszcza się jedną nieobecność usprawiedliwioną. 2. Warunkiem zaliczenia poszczególnych ćwiczeń jest wykonanie ćwiczenia i ewentualne oddanie sprawozdania (po ćwiczeniach, na których wykonywano pomiary). 3. Studenci mają obowiązek przygotowywania się na zajęcia; wiadomości studentów będą sprawdzane i oceniane (odpytywanie ustne lub krótkie, pisemne kolokwia tzw. cząstkowe). 4. W trakcie trwania kursu student przygotowuje i wygłasza referat na jeden z podanych tematów (referat będzie oceniany). 5. Warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń jest wymagana ilość obecności oraz praktyczne zaliczenie ćwiczeń (zasady tego zaliczenia zostaną podane na ćwiczeniach organizacyjnych). 6. Ocena z ćwiczeń jest średnią ocen: - końcowego zaliczenia praktycznego ćwiczeń - wygłoszonego referatu, - średniej z ocen z poszczególnych ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu biochemia. Obowiązkowa obecność na ćwiczeniach.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biotechnologia i mikrobiologia przemysłowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1300.1584096588.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 laboratorium: 40	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>- zapoznanie Studentów z zagadnieniami współczesnej przemysłowej produkcji biotechnologicznej, - zapoznanie Studentów z możliwościami wykorzystania wybranych mikroorganizmów w procesach przemysłowych, - przekazanie wiedzy z zakresu metod stosowanych do polepszania właściwości mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym, - uświadomienie słuchaczom zalet i ograniczeń związanych z wykorzystaniem mikroorganizmów modyfikowanych genetycznie w biotechnologii, - nabycie przez Studentów umiejętności przeprowadzenia obserwacji mikroskopowej mikroorganizmów i wytworzenia produktu biotechnologicznego na skalę laboratoryjną.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	<p>- posiada wiedzę na temat technicznej realizacji przemysłowych procesów biotechnologicznych, wykorzystujących mikroorganizmy, - posiada wiedzę na temat operacji, technik, procesów i urządzeń zachodzących bądź stosowanych w procesie produkcyjnym, - zna pojęcie "mikroorganizmy" i ma świadomość możliwości ich wykorzystania w procesach przemysłowych, - wie jakie metody stosuje się w celu polepszenia właściwości mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym, - zna biochemiczne podstawy wybranych procesów przeprowadzanych przez mikroorganizmy w trakcie procesu biotechnologicznego, - zna pojęcie mikroorganizmu modyfikowanego genetycznie.</p>	<p>BTE_K1_W11, BTE_K1_W16, BTE_K1_W17, BTE_K1_W20</p>	<p>raport, prezentacja, zaliczenie, egzamin</p>
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	<p>- potrafi przeprowadzić produkcyjne procesy w skali laboratoryjnej wykorzystując mikroorganizmy, dostępne techniki oraz sprzęt, - potrafi pracować bezpiecznie w laboratorium zgodnie z wiedzą z zakresu BHP, - potrafi obsługiwać urządzenia znajdujące się w laboratorium biotechnologicznym, - potrafi przeprowadzić obserwacje mikroskopowe mikroorganizmów, - potrafi zainokulować podłoże mikroorganizmami w celu ich namnożenia lub wytworzenia produktu biotechnologicznego na skalę laboratoryjną, - potrafi wskazać mikroorganizmy odpowiednie do przeprowadzenia wybranych procesów biotechnologicznych, - potrafi zaprojektować i przeprowadzić fermentację alkoholową na skalę laboratoryjną, - potrafi opisać i zinterpretować wyniki przeprowadzanych doświadczeń z wykorzystaniem mikroorganizmów.</p>	<p>BTE_K1_U02, BTE_K1_U03, BTE_K1_U04, BTE_K1_U12, BTE_K1_U13</p>	<p>raport, prezentacja, zaliczenie</p>
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

K1	- jest gotów wykorzystać posiadaną przez siebie wiedzę fachową, - jest gotów tę wiedzę pogłębiać i aktualizować, - jest gotów pracować indywidualnie i zespołowo, - rozumie konieczność systematycznej pracy nad projektem mającym długofalowy charakter, - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt, - jest świadomy wszechobecności mikroorganizmów w otaczającym świecie oraz rozumie ich wpływ na człowieka i środowisko, - ma świadomość możliwości wykorzystania mikroorganizmów w procesach przemysłowych, - jest gotów do wyrażania opinii na temat mikroorganizmów modyfikowanych genetycznie w oparciu o zdobytą wiedzę.	BTE_K1_K01, BTE_K1_K02, BTE_K1_K04, BTE_K1_K05, BTE_K1_K07, BTE_K1_K09	raport, prezentacja, zaliczenie
----	--	---	------------------------------------

Bilans punktów ECTS

Semestr 5

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
konwersatorium	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	12	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	12	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 69	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 6

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	40	
przygotowanie do egzaminu	25	
przygotowanie do ćwiczeń	14	
przygotowanie do sprawdzianu	8	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	14	

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 131	ECTS 5.0
-------------------------------------	-----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Kurs składa się z czterech elementów: A: Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Etapy procesu biotechnologicznego, typy wzrostu, klasyfikacja procesów fermentacyjnych, techniki hodowli drobnoustrojów. Rodzaje bioreaktorów (m.in. z mieszaniem mechanicznym, kolumny barbotażowe, typu „air lift”, fotoreaktory, do hodowli komórek ssaczych, z zastosowaniem biokatalizatorów unieruchomionych, do hodowli powierzchniowych i wglębnych). 2. Techniczne aspekty biotechnologii, m.in. wiadomości ogólne nt. biotechnologii przemysłowej, uniwersalny proces biotechnologiczny, kontrola i monitoring procesu biotechnologicznego, mieszanie, napowietrzanie, zbijanie piany, wymiana ciepła, wyjąławianie). 3. Procesy wydzielania i oczyszczania produktów biotechnologicznych (m.in. wirowanie, filtracja, dezintegracja, procesy membranowe, suszenie, krystalizacja) 4. Procesy fermentacyjne (fermentacja etanolowa - mikroorganizmy, warunki, czynniki, techniki, surowce, piwo, wino) 5. Produkcja preparatów enzymatycznych (ogólna charakterystyka, alfa amylaza, zastosowanie enzymów w produkcji przemysłowej i biotechnologii) 6. Produkcja biomasy mikroorganizmów 7. Produkcja kwasów karboksylowych (kwasy: mlekowy, octowy, cytrynowy) 8. Produkcja aminokwasów (metody otrzymywania, biochemiczne podstawy nadprodukcji otrzymywanie lizyny, kwasu glutaminowego) 9. Procesy biotransformacji związków organicznych (ogólna charakterystyka, procesy biotransformacji o znaczeniu przemysłowym) 10. Biotechnologia farmaceutyczna (witaminy, szczepionki, probiotyki, hormony) 11. Mikroorganizmy modyfikowane genetycznie (charakterystyka, możliwości i bezpieczeństwo stosowania) 12. Pozyskiwanie i ulepszanie mikroorganizmów stosowanych w biotechnologii i przemyśle, sterowanie metabolizmem 13. Podłoża hodowlane, wzrost mikroorganizmów i jego monitorowanie 14. Drobnoustroje w produkcji żywności i napojów (fermentowane produkty mleczne i mięsne, pieczywo, kawa, piwo) 15. Zakażenia mikrobiologiczne w produkcji przemysłowej i ich kontrola <p>B: Ćwiczenia laboratoryjne</p> <ul style="list-style-type: none"> - zagadnienia z zakresu BHP w pracowni biotechnologicznej oraz kontroli jakości mikrobiologicznej, - obserwacje mikroskopowe mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym, - zapoznanie z warunkami oraz wymaganiami dotyczącymi hodowli mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym (produkcja biomasy drożdży piekarskich), <p>Ćwiczenia pozwalają przeprowadzić samodzielnie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - procesy fermentacji właściwych (etanolowa, mlekowa), - procesy biosyntezy (kwasu octowego, cytrynowego, biomasy, enzymów), - dezintegracje komórek mikroorganizmów w celu uwalniania produktów wewnątrzkomórkowych z zastosowaniem różnych technik. <p>C: Konwersatoria uzupełniające i rozszerzające tematykę wykładów</p> <p>Rozszerzają i uzupełniają tematykę poruszaną na wykładach. Tematy dobierane są w odpowiedzi na zainteresowanie ze strony Studentów i z założenia zawierają elementy kontrowersyjne aby prowokować do dyskusji oraz uzmysławiać obecność pozytywnych i negatywnych stron w biotechnologii. Tematyka wychodzi również naprzeciw aktualnym trendom i konsekwencjom rozwoju cywilizacyjnego i roli biotechnologii w tym procesie. Proponowana/przykładowa tematyka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antybiotyki (Źródła nowych antybiotyków i sposoby ich poszukiwania, Strategie walki z antybiotykoopornością) 2. Biotechnologia w produkcji enzymów (Enzymy o działaniu terapeutycznym (przeciwzapalnym i antybakteryjnym, fibrynolitycznym i przeciwnowotworowym), produkcja i zastosowanie; Produkcja przemysłowa i przemysłowe wykorzystanie laktazy) 3. Mikroorganizmy modyfikowane genetycznie (Zastosowanie GMM w przemyśle spożywczym, Bezpieczeństwo stosowania GMM, Metody kontroli GMM) 4. Biotechnologia w produkcji kosmetyków i w zastosowaniach medycznych (Toksyna botulinowa, Kwas hialuronowy - produkcja i zastosowanie) 5. Biotechnologia w ochronie środowiska (Metody bioremediacji, Zastosowanie bakterii do wykrywania i usuwania metali ciężkich, Zastosowanie alg i bakterii do oczyszczania ścieków) 6. Biotechnologia w produkcji spożywczej (Biotechnologiczna produkcja i zastosowanie mikrobiologicznych egzopolisacharydów, Biotechnologiczne procesy produkcji dodatków do żywności) <p>D: wycieczka do Browaru Okocim</p> <p>Praktyczne zapoznanie z funkcjonowaniem dużego zakładu przemysłowego stosującego procesy biotechnologiczne. Możliwość obserwacji urządzeń i ciągów technologicznych stosowanych w procesie biotechnologicznym. Studenci dowiadują się też o utylizacji odpadów produkcyjnych oraz poznają aspekty związane z ochroną środowiska podczas wielkoskalowej produkcji biotechnologicznej.</p>	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Semestr 5

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	zaliczenie odbywa się w semestrze 6
konwersatorium	prezentacja, zaliczenie	warunkiem uzyskania zaliczenia jest obecność i aktywny udział w zajęciach, przygotowanie i przedstawienie wybranego zagadnienia w ramach grupy zajęciowej

Semestr 6

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin	egzamin z tematyki wykładów (semestr 5 i 6), tematyki konwersatoriów (semestr 5) i tematyki zajęć praktycznych (semestr 6)
laboratorium	raport, zaliczenie	warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń jest obecność na ćwiczeniach, oddanie sprawozdań i zaliczenie dwóch kolokwii



Immunologia
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1100.5cb589021a7e2.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 laboratorium: 25 konwersatorium: 5	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe pojęcia z zakresu immunologii	BTE_K1_W14	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie: biochemii, genetyki molekularnej, biologii komórki, mikrobiologii ze szczególnym uwzględnieniem tych opartych na reakcji antygen-przeciwciała	BTE_K1_U01	zaliczenie pisemne
U2	wskazać typowe metody i techniki dla rozwiązania standardowych zagadnień związanych z biotechnologią ze szczególnym uwzględnieniem tych opartych na reakcji antygen-przeciwciała	BTE_K1_U02	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
U3	obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach immunologicznych, taką jak; aparaty do elektroforezy i transferu białek, czytniki spektrofotometryczne itd.	BTE_K1_U03	zaliczenie pisemne
U4	dokonywać prostych obliczeń chemicznych	BTE_K1_U04	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
U5	samodzielnie zdobywać wiedzę	BTE_K1_U13	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy indywidualnej i zespołowej	BTE_K1_K02	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne
K2	wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt, oraz poszanowanie pracy własnej i innych	BTE_K1_K07	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	25	
konwersatorium	5	
przygotowanie do egzaminu	35	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
przygotowanie raportu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: Funkcjonowanie układu odporności z podkreśleniem znaczenia tego układu dla opanowywania zakażeń. Omawiane zagadnienia: Odporność wrodzona - rozpoznanie patogenów przez nieswoiste mechanizmy odporności i reakcja zapalna, 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. Mechanizmy wykonawcze swoistej odpowiedzi układu odporności, odpowiedź na różne rodzaje zakażeń. Niedobory odpowiedzi, autoimmunizacja, alergja.	W1, U5
2.	Laboratoria: Metody pomiaru reakcji przeciwciał z antygenami (aglutynacja, precypitacja, metody immunoenzymatyczne, metoda western blot).	W1, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
3.	Konwersatoria: omówienie metod badawczych opartych na reakcji antygen-przeciwciało i dyskusja wyników.	W1, U2, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Końcowa ocena z przedmiotu to łączna ocena z egzaminu (z wagą 70%) i laboratoriów (z wagą 30%). Egzamin sprawdza wiedzę zdobytą na wykładach, laboratoriach 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 laboratoriów.
laboratorium	zaliczenie pisemne	Na ocenę końcową z zajęć laboratoryjnych składa się: - ocena ze sprawdzianów pisemnych lub ustnych weryfikujących przygotowanie teoretyczne do zajęć podczas trwania kursu, - ocena za wykonanie ćwiczeń na podstawie sprawozdania i/lub zaliczenia przez prowadzącego, - ocena z końcowego, pisemnego kolokwium zaliczeniowego. Zaliczenie otrzymują studenci, którzy: - otrzymali co najmniej 50% punktów składających się na ocenę końcową z laboratoriów, - opuścili nie więcej niż jedno zajęcie (usprawiedliwione), - mają zaliczone wszystkie sprawozdania ze wszystkich laboratoriów, w których uczestniczyli. Uwaga! Jeśli student w danym roku akademickim uzyskał zaliczenie laboratoriów na ocenę dostateczną i nie zdał egzaminu, to w przyszłym roku akademickim musi powtarzać zajęcia laboratoryjne.
konwersatorium	zaliczenie pisemne	Końcowe kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń będzie zawierało pytania dotyczące treści omawianych na konwersatoriach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu z biochemii



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Inżynieria białek

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1100.5cb589023407d.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat procedury powstawania białek rekombinowanych, począwszy od wprowadzenia zmian w genie wybranego białka, poprzez produkcję białka rekombinowanego w wybranym systemie ekspresyjnym, jego oczyszczanie i zbadanie własności strukturalnych.
C2	Przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej: poznanie zasad przeprowadzania eksperymentu, opracowanie i analiza wyników.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	ma wiedzę na temat technik biologii molekularnej wykorzystywanych w tworzeniu białek rekombinowanych	BTE_K1_W09	zaliczenie pisemne, raport
W2	zna czynniki wpływające na wydajność produkcji białek w prokariotycznych i eukariotycznych systemach ekspresyjnych	BTE_K1_W09	zaliczenie pisemne, raport
W3	ma wiedzę na temat różnych metod chromatograficznych wykorzystywanych do oczyszczania białek rekombinowanych	BTE_K1_W08, BTE_K1_W10	zaliczenie pisemne, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi zastosować PCR do modyfikacji genów z wykorzystaniem mutagenyzy ukierunkowanej	BTE_K1_U01	zaliczenie pisemne, raport
U2	umie wybrać system ekspresyjny do produkcji białka o określonych właściwościach	BTE_K1_U01, BTE_K1_U02	zaliczenie pisemne, raport
U3	potrafi przeprowadzić oczyszczanie białka przy użyciu wybranych metod chromatograficznych	BTE_K1_U01, BTE_K1_U02, BTE_K1_U03	raport
U4	umie korzystać z aparatury laboratoryjnej	BTE_K1_U03	raport
U5	potrafi przygotować i wygłosić referat na wybrany temat korzystając z literatury naukowej i źródeł internetowych	BTE_K1_U05, BTE_K1_U08	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole, umie podejmować dyskusję i prawidłowo dobierać argumenty	BTE_K1_K02	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratorium	45	
przygotowanie raportu	15	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie referatu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Otrzymywanie mutein badanych białek metodami ukierunkowanej mutagenezy z zastosowaniem łańcuchowej reakcji polimerazy PCR. Izolacja plazmidowego DNA z komórek E. coli. Elektroforeza DNA. Trawienie DNA enzymami restrykcyjnymi. Klonowanie zmutowanych genów. Analiza sekwencji DNA uzyskanych konstruktów.	W1, W2, U1, U2, U5, K1
2.	Nadekspresja badanych białek w E. coli.	W2, U2, U4, U5, K1
3.	Oczyszczanie białek rekombinowanych przy pomocy różnych technik chromatograficznych. Oznaczanie czystości uzyskanych białek za pomocą SDS-PAGE. Porównanie struktury drugorzędowej badanych białek z użyciem spektroskopii dichroizmu kołowego.	W3, U3, U4, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład konwencjonalny, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Warunkiem zaliczenia kursu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń oraz pozytywna ocena z końcowego kolokwium zaliczeniowego. Aby uzyskać pozytywną ocenę z kolokwium zaliczeniowego należy uzyskać ponad 50% punktów. Ocena końcowa z kursu jest średnią ważoną ocen z ćwiczeń (25%) i testu zaliczeniowego (75%) pod warunkiem, że obie oceny są ocenami pozytywnymi.
laboratorium	raport, prezentacja	Ocena końcowa z ćwiczeń jest średnią arytmetyczną z ocen z raportów i prezentacji.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu Biochemia. Obecność na laboratoriach jest obowiązkowa.



Podstawy modelowania molekularnego biocząsteczek

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1100.5cb588ff9500e.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0588 Interdyscyplinarne programy i kwalifikacje obejmujące nauki przyrodnicze, matematykę i statystykę
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładów jest zapoznanie studentów z podstawami fizycznymi i chemicznymi modelowania molekularnego oraz możliwościami metod komputerowych w badaniach bioukładów molekularnych.
C2	Celem ćwiczeń jest nabycie praktycznych umiejętności posługiwania się programami do modelowania molekularnego oraz korzystania z baz danych struktur białkowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student rozumie pojęcie modelu oraz zna zasady tworzenia modelu komputerowego cząsteczek. Wie co to jest struktura przestrzenna cząsteczki. Zna podstawy mechaniki molekularnej oraz dynamiki molekularnej.	BTE_K1_W10, BTE_K1_W15	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi posługiwać się wybranymi popularnymi programami do modelowania molekularnego. Potrafi korzystać z bazy danych strukturalnych PDB. Potrafi przeprowadzić wizualizację znalezionej w bazie makrocząsteczki. Potrafi zbudować, zoptymalizować małą cząsteczkę oraz przeprowadzić jej symulacje dynamiki molekularnej.	BTE_K1_U06, BTE_K1_U07	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uczciwej oraz efektywnej pracy indywidualnej i zespołowej	BTE_K1_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	15	
wykład	15	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja i perspektywy modelowania molekularnego	W1
2.	Struktura przestrzenna cząsteczki i oddziaływania międzyatomowe	W1, U1, K1
3.	Funkcja potencjału i jej parametry	W1, U1, K1
4.	Optymalna struktura układu molekularnego: metody minimalizacji funkcji potencjału, problem lokalnego minimum	W1, U1, K1
5.	Dynamiczne zachowanie układu molekularnego: symulacja dynamiki molekularnej, rozwiązanie równania ruchu dla każdego atomu w układzie, wymiar problemu i stosowane przybliżenia	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia przedmiotowe, wykład online

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Pisemne opracowanie ćwiczeń wg punktów zawartych w instrukcji. Instrukcje zawierają punkty oznaczone do zaliczenia w trakcie zajęć oraz punkty, które należy umieścić w raporcie/sprawozdaniu z ćwiczeń. Student ma 8 dni na zdeponowanie poprzez MS Teams raportu z danego ćwiczenia. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie min 60% z maksymalnej liczby punktów (60% z 40 pkt = 24 pkt) z ćwiczeń (przygotowania, wykonania, opracowania) oraz z kolokwίων przeprowadzanych na ćwiczeniach sprawdzających nabytą wiedzę.
wykład	zaliczenie na ocenę	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Na zaliczenie kursu składa się ocena z ćwiczeń (3 x 10 pkt wykonanie/sprawozdania + 10 kolowium = 40 pkt) oraz wynik egzaminu pisemnego (60 pkt). Dodatkowe punkty można uzyskać za aktywność na wykładach (odpowiedzi na zadawane pytania, komentarze dotyczące treści wykładu). Oceny końcowe wyznaczone są w oparciu o poniższą punktację: 5.0 (powyżej 90 pkt), 4.5 (85-90 pkt), 4.0 (80-85 pkt), 3.5 (75-80 pkt), 3.0 (65-75 pkt), 2.0 (poniżej 65 pkt).



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biochemia kwasów nukleinowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1100.5cb0921d78d6f.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 10 ćwiczenia: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem tych zajęć jest: -uzyskanie wiedzy przez studentów o białkach oddziałujących z DNA/RNA -poznanie podstawowych metod biologii molekularnej wykorzystujących matryce DNA/RNA - sekwencjonowanie, różne formy PCR -przygotowanie studentów do wykonania prostych eksperymentów z wykorzystaniem DNA/RNA - analiza sekwencjonowania, reakcja PCR - analiza płci/analiza mutacji/diagnostyka molekularna
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	strukturę kwasów nukleinowych oraz modyfikacje DNA i RNA oraz białek oddziałujących z tymi kwasami	BTE_K1_W09, BTE_K1_W10	zaliczenie pisemne
W2	student zna najważniejsze instrumentalne metody analizy kwasów nukleinowych	BTE_K1_W09	zaliczenie pisemne
W3	różnice między mutacjami genetycznymi a epigenetycznymi	BTE_K1_W09	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie: biochemii i genetyki molekularnej	BTE_K1_U01	zaliczenie pisemne
U2	obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach	BTE_K1_U03, BTE_K1_U12	zaliczenie pisemne
U3	przygotować i przedstawić prezentację, dotyczącą zagadnień z zakresu biotechnologii i dyscyplin pokrewnych	BTE_K1_U05	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dyskusji na temat dylematów bioetycznych w badaniach genetycznych	BTE_K1_K03, BTE_K1_K04, BTE_K1_K05	zaliczenie pisemne
K2	student wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt, oraz poszanowanie pracy własnej i innych	BTE_K1_K02, BTE_K1_K07	zaliczenie pisemne
K3	student jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz za skuteczne wykonanie zadania.	BTE_K1_K09	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	10	
ćwiczenia	20	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do zajęć	10	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
przygotowanie referatu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykład:</p> <p>Strategia sekwencjonowania genomu człowieka, struktura i właściwości kwasów nukleinowych; struktura chromosomów prokariotycznych i eukariotycznych; modyfikacje histonów; białka HMG i ich modyfikacje, oddziaływanie kwasów nukleinowych z białkami; metody badania oddziaływania białek z DNA, reakcja PCR, PCR w czasie rzeczywistym, modyfikacje reakcji PCR (podstawowa PCR, Q-RT-PCR, TAS-PCR, NASBA-PCR; LCR-PCR); metody sekwencjonowania DNA (metoda Maxama i Gilberta, Sangera, pirosekwencjonowanie).</p>	W1, W2, W3, U1, U3, K1, K2
2.	<p>Zajęcia laboratoryjne:</p> <p>1. Sekwencjonowanie DNA i synteza oligonukleotydów</p> <p>Izolacja DNA z kropli krwi; omówienie metod sekwencjonowania oraz analiza żeli sekwencyjnych; omówienie metody syntezy oligonukleotydów; Sekwencjonowanie i analiza mutacji charakterystycznej dla ceroidolipofuscynozy neuronalnej typu 2.</p> <p>2. Analiza polimorfizmu DNA</p> <p>Wykonanie PCR z wykorzystaniem DNA chorego na dystrofię miotoniczną; gen DMPK - polimorfizm sekwencji mikrosatelitarnych; Wykonanie PCR z wykorzystaniem DNA uczestników kursu; gen ACE - polimorfizm insercyjno-delecyjny. Omówienie polimorfizmu punktowego, polimorfizmu sekwencji powtórzonych oraz polimorfizmu insercyjno-delecyjnego.</p> <p>3. PCR w czasie rzeczywistym</p> <p>Wykonanie PCR w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem komórek stymulowanych cytokiną prozapalną oraz komórek stabilnie transfekowanych konstruktem z nadekspresją określonego genu. Omówienie stosowania PCR w czasie rzeczywistym w diagnostyce molekularnej (zmiany poziomu ekspresji pod wpływem stymulantów, poziom ekspresji w zależności od polimorfizmu genetycznego, oznaczanie GMO)</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Odpowiedź na 8-10 pytań z tematyki prezentowanej na wykładzie
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	Odpowiedź na 3 pytania związane z tematyką ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość biochemii ogólnej



Pracownia inżynierii genetycznej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1100.5cb58902df647.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	• Zapoznanie studentów z technikami inżynierii genetycznej stosowanymi w laboratorium biotechnologicznym
C2	• Przygotowanie studentów do samodzielnej pracy w laboratorium biotechnologicznym

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe metody używane do tworzenia konstruktywów genetycznych	BTE_K1_W09, BTE_K1_W17	zaliczenie

W2	podstawowe rodzaje systemów ekspresyjnych wykorzystywanych w biotechnologii do produkcji białek rekombinowanych	BTE_K1_W20	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystywać metodę PCR do na potrzeby inżynierii genetycznej	BTE_K1_U01	zaliczenie
U2	wybrać optymalny system ekspresyjny na potrzeby produkcji białka o określonych właściwościach	BTE_K1_U02	zaliczenie
U3	korzystać z podstawowej aparatury laboratoryjnej (np. aparatu do elektroforezy DNA, aparatu do elektroforezy białek, spektrofotometru, termocyklera, łaźni wodnej, cieplarki, termobloku, laminaru)	BTE_K1_U03	zaliczenie
U4	opisać i przedstawić wynik przeprowadzonego doświadczenia	BTE_K1_U10	zaliczenie
U5	pozyskać informacje z literatury naukowej oraz źródeł internetowych	BTE_K1_U05, BTE_K1_U06	zaliczenie
U6	przygotować prezentację oraz wygłosić krótki referat na wybrany temat związany z nowoczesnymi metodami inżynierii genetycznej	BTE_K1_U07, BTE_K1_U14	zaliczenie
U7	uzyskać konstrukt genetyczny (zaplanować metodę klonowania, wybrać odpowiedni wektora docelowego, przeprowadzić klonowanie i selekcję pozytywnych kolonii bakteryjnych, wyizolować plazmid z komórek bakterii E. coli	BTE_K1_U01, BTE_K1_U06	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy indywidualnej i zespołowej	BTE_K1_K01	zaliczenie
K2	pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa (BHP)	BTE_K1_K07	zaliczenie
K3	dbania o porządek w miejscu pracy oraz dbania o powierzony sprzęt	BTE_K1_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	60	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
przygotowanie do sprawdzianu	5	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zapoznanie z bazami danych oraz programami bioinformatycznymi wykorzystywanymi w laboratorium biotechnologicznym, korzystanie z katalogów oraz stron internetowych firm produkujących odczynniki używane w pracy laboratoryjnej	U5, K1
2.	Izolacja RNA z materiału roślinnego i otrzymanie cDNA (odwrotna transkrypcja)	W1, U1, U3, U4, K1, K2, K3
3.	Wykorzystanie metody PCR do przeprowadzenia klonowania: z użyciem enzymów restrykcyjnych oraz systemu TA cloning (dobór odpowiednich starterów), określenie obecności oraz orientacji klonowanego fragmentu DNA (PCR z koloni)	W1, W2, U1, U2, U3, U7, K1, K2, K3
4.	Wykorzystanie enzymów restrykcyjnych do: trawienia produktu PCR i wektora oraz do weryfikacji obecności i orientacji wstawki w wektorze. Tworzenie map restrykcyjnych	W1, U3, K1, K2, K3
5.	Modyfikacja końców linearnego DNA wektora i wstawki (wypełnianie i usuwanie lepkich końców 5' i 3' DNA, defosforylacja końców 5' DNA, tworzenie lepkich końców DNA do systemu „TA cloning”	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, U7, K1, K2, K3
6.	Ligacja fragmentów DNA o tępych i lepkich końcach	W1, U3, K1, K2, K3
7.	Przygotowanie bakterii kompetentnych i transformacja plazmidowym DNA	W1, U7, K1, K2, K3
8.	Zastosowanie indukowanych systemów ekspresyjnych do produkcji białek heterologicznych	W2, U2, U3, U4, K1, K2, K3
9.	Techniki i zagadnienia z zakresu inżynierii genetycznej takie jak: system GATEWAY, system TOPO, metoda LCR, metoda Tilling, funkcjonalna analiza alleli (FASAY), metody transformacji komórek prokariotycznych i eukariotycznych oraz specyfika wektorów stosowanych do transformacji bakterii, drożdży, komórek ssaczy i roślin.	U5, U6, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, dyskusja, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie	Zaliczenie kursu odbywa się w oparciu o wyniki dwóch pisemnych kolokwium. Aby zaliczyć ćwiczenia należy ponadto wygłosić seminarium i być obecnym na zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursów Chemii organicznej, Biochemii, Mikrobiologii i Genetyki molekularnej. Warunkiem uruchomienia grupy ćwiczeniowej jest uczestnictwo co najmniej 6 studentów.

Laboratory Practice for Foreign Students - winter semester
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1100.6215ed5032c6d.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 120</p>	<p>Liczba punktów ECTS 9.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Pokazanie studentom na czym polega praca doświadczalna
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami badawczymi z zakresu biochemii, biotechnologii i nowoczesnej biologii.
C3	Nauczenie studentów jak należy prawidłowo zaplanować, przeprowadzić i zanalizować doświadczenie naukowe.
C4	Uświadomienie studentom szybkości rozwoju dziedzin biologicznych i konieczności ustawicznego kształcenia się.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	najnowsze osiągnięcia z wybranych zagadnień biotechnologii oraz podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane w wybranych działach biotechnologii	BTE_K1_W17	raport, zaliczenie
W2	zasady bezpieczeństwa pracy w laboratoriach prowadzących badania biotechnologiczne lub z nauk pokrewnych	BTE_K1_W20	raport, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie: biochemii, genetyki molekularnej, biologii komórki lub mikrobiologii	BTE_K1_U01	raport, zaliczenie
U2	obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach badawczych	BTE_K1_U03	raport, zaliczenie
U3	posiada umiejętność dokonywania prostych obliczeń chemicznych	BTE_K1_U04	raport, zaliczenie
U4	rozumie literaturę naukową z zakresu współczesnej biotechnologii oraz czyta ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim	BTE_K1_U05, BTE_K1_U14	raport, zaliczenie
U5	korzysta z narzędzi internetowych, w tym baz danych oraz wyszukiwarek publikacji naukowych w stopniu niezbędnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	BTE_K1_U06	raport, zaliczenie
U6	wykorzystuje typowe programy komputerowe, w tym edytory tekstu i arkusze kalkulacyjne	BTE_K1_U08	raport, zaliczenie
U7	zaplanować i wykonać proste doświadczenia naukowe pod kierunkiem opiekuna naukowego, a także zapisać przebieg wykonanego eksperymentu, który umożliwia jego powtórzenie, opracować wyniki doświadczeń i podjąć próbę ich interpretacji w oparciu o literaturę przedmiotu	BTE_K1_U09	raport, zaliczenie
U8	zastosować adekwatne metody statystyczne do analizy wyników wykonanych eksperymentów	BTE_K1_U04	raport, zaliczenie
U9	samodzielnie zdobywać wiedzę na tematy związane z wykonywanymi eksperymentami	BTE_K1_U13	raport, zaliczenie
U10	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem instrukcji dotyczących prowadzenia doświadczeń oraz obsługi urządzeń laboratoryjnych	BTE_K1_U14	raport, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej z biotechnologii i nauk pokrewnych	BTE_K1_K01	raport, zaliczenie
K2	pracować indywidualnie i zespołowo, ze świadomością konieczności systematycznej pracy nad projektami grupowymi	BTE_K1_K02	raport, zaliczenie
K3	ponoszenia odpowiedzialności za powierzony sprzęt oraz poszanowania pracy własnej i innych	BTE_K1_K07	raport, zaliczenie
K4	brania na siebie odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BTE_K1_K09	raport, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	120	
przygotowanie raportu	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
przeprowadzenie badań empirycznych	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 250	ECTS 9.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Poznanie wybranych nowoczesnych metod i technik badawczych wraz z nauką prowadzącą do uzyskania biegłości w obsłudze nowoczesnej aparatury. W zależności od wybranego działu biotechnologii, z którym związana jest praktyka laboratoryjna mogą być to metody i techniki z zakresu biologii komórki, biochemii komórkowej, biochemii analitycznej, biochemii fizycznej, mikrobiologii (w tym przemysłowej), immunologii, genetyki molekularnej, a także metody biofizyczne czy bioinformatyczne.	W1, W2, U1, U2, K3, K4
2.	Realizacja praktyki laboratoryjnej odbywa się pod kierunkiem opiekuna naukowego. Praktyka obejmuje: zapoznanie się z literaturą przedmiotu zaproponowaną przez opiekuna, samodzielne poszukiwanie i analiza literatury dotyczącej realizowanego projektu, przedyskutowanie z opiekunem celu projektu i analiza szerszego kontekstu osiągnięcia tego celu, zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczeń lub zadań biotechnologicznych, przygotowanie dokumentacji wyników pracy, przeprowadzenie analizy wyników łącznie z analizą statystyczną (tam gdzie jest to zasadne).	W1, W2, U1, U10, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, dyskusja, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	raport, zaliczenie	Zaliczenie uzyskuje student, który sumiennie uczestniczył w zajęciach i wypełniał zalecenia opiekuna naukowego. Praca studenta w laboratorium oraz jego przygotowanie do zajęć jest oceniana na bieżąco przez opiekuna naukowego i ocena jest przekazywana studentowi w formie informacji ustnej. Ocenie podlega: -przygotowanie merytoryczne do zajęć, -postęp w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, -zdobywanie wiedzy związanej z wykonywanymi doświadczeniami, -staranność przy wykonywaniu doświadczeń, -przestrzeganie przepisów BHP, -prawidłowy zapis eksperymentu -współpraca z innymi osobami pracującymi w laboratorium, w którym student odbywa zajęcia. Efektem uczestnictwa w kursie jest powstanie raportu, który również podlega ocenie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ten kurs jest przeznaczony dla studentów zagranicznych uczestniczących w programach wymiany. Podstawowa wiedza z zakresu biologii komórki, biochemii, genetyki molekularnej i analizy instrumentalnej w biochemii. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa w pełnym wymiarze 120 godzin.



Mikrobiocenozy fizjologiczna i patologiczna człowieka Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1100.6214f1fe900f2.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest poszerzenie i pogłębienie wiedzy z mikrobiologii ogólnej i medycznej uwzględniającej kolonizację środowiska człowieka przez różne formy fizjologiczne i morfologiczne drobnoustrojów i mikrocząstek w warunkach prawidłowych i patologicznych z uwzględnieniem diagnostyki, profilaktyki i terapii.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student, który zaliczył przedmiot: Zna strukturę i funkcje biosfery, formy oddziaływań drobnoustrojów, wirusów i mikrostruktur obecnych w biosferze, w różnych ekosystemach, na wyższe organizmy. Ma świadomość ich roli w biosferze i znaczenia diagnostyki mikrobiologicznej.	BTE_K1_W07, BTE_K1_W11	zaliczenie pisemne
W2	Zna podejścia badawcze stosowane w izolacji i badaniach szlaków ekologicznych i epidemicznych na poziomach fenotypowym i genetycznym, w ekosystemach i w patogenezie chorób zakaźnych.	BTE_K1_W08, BTE_K1_W09	zaliczenie pisemne
W3	Student jest świadomy obecności drobnoustrojów, wirusów i innych mikrostruktur w środowiskach naturalnych, w organizmie człowieka oraz ich znaczenie dla zdrowia i choroby.	BTE_K1_W07	zaliczenie pisemne
W4	Student rozumie genezę, etapy i mechanizmy zakażeń i zarażeń drobnoustrojami pro- i eukariotycznymi oraz wirusami.	BTE_K1_W11	zaliczenie pisemne
W5	Student zna klasyczne i zaawansowane metody diagnostyki zakażeń bakteryjnych i wirusowych, zarażeń pierwotniaczych, grzybiczych.	BTE_K1_W17	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student po zaliczeniu kursu: Wykorzystuje współczesne narzędzia badawcze z zakresu oddziaływań drobnoustrojów i wirusów na człowieka i jego środowisko w planowaniu projektów badawczych.	BTE_K1_U01	zaliczenie pisemne
U2	Potrafi wykorzystać odpowiednią literaturę naukową w języku polskim i angielskim z zakresu mikrobiologii fizjologicznej i patologicznej człowieka.	BTE_K1_U05	zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student: Rozumie potrzebę powiększania kompetencji zawodowych i aktualizowania ukierunkowanej wiedzy.	BTE_K1_K01, BTE_K1_K02	zaliczenie pisemne
K2	Potrafi krytycznie oceniać doniesienia naukowe dotyczące zmian w obrębie mikrobioty człowieka.	BTE_K1_K04	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do zajęć	10	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Ekosystemy mikrobiologiczne w biosferze; ich budowa i rola dla środowiska i człowieka. Nisze ekologiczne, ich struktury, funkcje drobnoustrojów, wirusów i innych mikrostruktur. Potencjał kolonizacyjny drobnoustrojów.	W1, U1, U2, K1, K2
2.	Mikrobiota fizjologiczna człowieka: geneza, budowa, lokalizacja w warunkach fizjologicznych i patologicznych.	W1, U2, K1, K2
3.	Mechanizmy genetyczne i biochemiczne zmian charakterów komensalnych i pasożytniczych drobnoustrojów. Wpływ zjawisk genetycznych na profil fenotypowy drobnoustrojów i kształtowanie mikrobioty człowieka.	W2, U1, K1, K2
4.	Fizjologiczna i patologiczna mikrobiota układów i narządów makroorganizmu.	W1, U1, U2, K1, K2
5.	Zmiany genotypu: mechanizmy oraz ich wpływ na fenotyp oraz profil patogenny. Zmienność genetyczna drobnoustrojów – mechanizmy molekularne: horyzontalny transfer genów, jego mechanizmy i konsekwencje.	W2, U1, U2, K1, K2
6.	Synergizmy i antagonizmy między drobnoustrojami w ekologicznych niszach człowieka w warunkach prawidłowych i patologicznych.	W1, U2, K1, K2
7.	Wpływ mikrobioty bakteryjnej, wirusów klasycznych, bakteriofagów i innych mikrostruktur na funkcjonowanie organizmu człowieka.	W3, U2, K1, K2
8.	Geneza, etapy i mechanizmy zakażeń i zarażeń drobnoustrojami pro- i eukariotycznymi oraz wirusami. Różne typy zakażeń i zarażeń: egzogenne i endogenne; komunalne, szpitalne i weterynaryjne – śledzenie szlaków epidemicznych; epidemiologia, profilaktyka	W4, U2, K1, K2
9.	Diagnostyka zakażeń bakteryjnych i wirusowych, zarażeń pierwotniaczych, grzybiczych i prototekoz. Klasyczne i zaawansowane metody diagnostyczne zakażeń i zarażeń.	W4, W5, U1, U2, K1, K2
10.	Terapia chorób zakaźnych - chemioterapia, antybiotyki, sulfonamidy i in., fagoterapia.	W3, W4, U1, U2, K1, K2
11.	Największe problemy mikrobiologiczne XXI wieku: globalna lekooporność – mechanizmy molekularne i zjawiska ekologiczne; epidemie i pandemie, wyłanianie się nowych drobnoustrojów.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Zaliczenie pisemne z materiału omawianego na wykładach i piśmiennictwa; zadania problemowe, otwarte pytania. Aby uzyskać pozytywną ocenę z zaliczenia pisemnego student musi uzyskać ponad 50% punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów z podstaw mikrobiologii.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Mikrobiologia z wirusologią - praktykum

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1100.1586942132.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 5	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wybranymi problemami nowoczesnej mikrobiologii
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wpływ czynników środowiska na drobnoustroje, sposoby działania czynników bakteriobójczych oraz mechanizmy obrony bakterii przed tymi czynnikami;	BTE_K1_W11, BTE_K1_W20	zaliczenie

W2	aspekty związane z odżywianiem i wzrostem populacji drobnoustrojów;	BTE_K1_W07	zaliczenie
W3	molekularne i konwencjonalne metody stosowane do identyfikacji drobnoustrojów	BTE_K1_W11	zaliczenie
W4	interakcję patogen (bakteria, wirus) - komórka gospodarza	BTE_K1_W11	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	oznaczyć wrażliwość hodowli drobnoustrojów na badaną substancję i wyznaczyć parametry wzrostu populacji drobnoustrojów	BTE_K1_U01, BTE_K1_U03	raport, wyniki badań
U2	oznaczyć jakościowo i ilościowo produkty metabolizmu drobnoustrojów, enzymy i wybrane toksyny;	BTE_K1_U01, BTE_K1_U03, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10	raport, wyniki badań
U3	przeprowadzić podstawowe badania diagnostyczne w kierunku identyfikacji mikroorganizmów;	BTE_K1_U01, BTE_K1_U03, BTE_K1_U09, BTE_K1_U10	raport, wyniki badań

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	60	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	25	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie do sprawdzianu	45	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Badanie wpływu środków antybakteryjnych na bakterie hodowane w zawiesinie i w postaci biofilmu. Oznaczanie oporności drobnoustrojów na antybiotyki. Wykrywanie obecności genów oporności na antybiotyki. Wykrywanie szczepów drobnoustrojów produkujących substancje bakteriobójcze.	W1, U1
2.	Wykorzystywanie substancji odżywczych przez bakterie. Wyznaczanie krzywej diaukcji. Sporządzanie krzywej standardowej zależności liczby komórek od gęstości optycznej zawiesiny. Wyznaczanie krzywej wzrostu bakterii w różnych podłożach.	W2, U1

3.	Procesy energetyczne u bakterii; wykrywanie produktów metabolizmu, enzymów i toksyn bakteryjnych.	W2, U2
4.	Diagnostyka mikrobiologiczna, techniki molekularne stosowane do identyfikacji drobnoustrojów, testy serologiczne. Antygeny bakteryjne. Wykrywanie bakterii metodą FISH.	W3, U3
5.	Interakcja patogen (bakteria, wirus) - komórka gospodarza; wpływ zakażenia na cykl komórkowy; mechanizm zabijania patogenów przez neutrofile	W4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	raport, wyniki badań, zaliczenie	obecność na zajęciach, wykonanie ćwiczeń praktycznych, ze złożeniem pisemnego sprawozdania oraz zaliczenie sprawdzianów cząstkowych,

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenia podstawowego kursu z mikrobiologii kurs przeznaczony dla studentów, którzy nie uczestniczyli w zajęciach bloku B1

Planowanie i prowadzenie procesu biotechnologicznego na przykładzie
produkcji piwa
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1300.1584524245.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
---	--

<p>Okresy Semestr 5, Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Praktyczne zapoznanie Studenta z pełnym biotechnologicznym procesem produkcyjnym.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	Student posiada szczegółową i uporządkowaną wiedzę na temat technicznej realizacji procesu produkcji piwa. Zna wykorzystywane do tego celu mikroorganizmy, operacje, urządzenia i procesy. Student rozumie zakres i ograniczenia posiadanej przez siebie wiedzy fachowej i rozumie potrzebę jej pogłębiania.	BTE_K1_W16, BTE_K1_W20	zaliczenie na ocenę, projekt, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student zyskuje praktyczną umiejętność wykorzystywania metod i technik właściwych do rozwiązania zagadnień związanych z pracą biotechnologa (tu na przykładzie procesu produkcji piwa), potrafi obsługiwać aparaturę stosowaną w procesie, posiada umiejętność wykonywania obliczeń (np. wydajności, rachunek ekonomiczny procesu), korzysta z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych, narzędzi internetowych w stopniu niezbędnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji. Student potrafi opracować wyniki pracy i podejmuje próbę ich interpretacji w oparciu o literaturę przedmiotu. Student posiada umiejętność zespołowej pracy w laboratorium biotechnologicznym i poczuwa się do współodpowiedzialności za odpowiednią organizację działań oraz bezpieczeństwo współpracujących z nim osób.	BTE_K1_U02, BTE_K1_U03, BTE_K1_U09, BTE_K1_U12	zaliczenie na ocenę, projekt, raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do pracy indywidualnej i zespołowej, systematycznej pracy nad projektem grupowym mającym długofalowy charakter. Student jest gotów pracować z dbałością o powierzony mu sprzęt i bezpieczeństwo pracy własnej i innych.	BTE_K1_K01, BTE_K1_K02, BTE_K1_K04, BTE_K1_K07, BTE_K1_K09	zaliczenie na ocenę, projekt, raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	30	
przygotowanie projektu	2	
zbieranie informacji do zadanej pracy	2	
przygotowanie do ćwiczeń	2	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	8	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	6	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Charakterystyka produkcji piwa, napoju otrzymanego na drodze enzymatycznej hydrolizy skrobi i białek zawartych w ziarnach zbóż, poddanych fermentacji alkoholowej przy użyciu wyselekcjonowanych szczepów drożdży i specjalistycznej aparatury ciągu technologicznego.</p> <p>Etapy procesu produkcji piwa: namnażanie materiału inokulacyjnego, śrutowanie słoju, przygotowanie brzezki piwnej (zacieranie, wysładzanie, chmielenie), chłodzenie brzezki, natlenianie brzezki, inokulacja, fermentacja brzezki, leżakowanie, dojrzewanie i rozlew piwa.</p> <p>Wszystkie etapy procesu prowadzone są samodzielnie przez studentów z zastosowaniem specjalistycznych urządzeń (śrutownika, kadzi zacierno-warzelnej, fermentorów, urządzeń do kontroli poprawności procesów zacierania i fermentacji). Tym samym studenci zapoznają się z technicznymi aspektami i technologiczną realizacją procesu m.in. z problemem napowietrzania, wymiany ciepła, wyjąławiania i zachowania reżimu jałowości procesu, pomiarów i kontroli parametrów fizykochemicznych procesu.</p> <p>Przeprowadzane są również operacje poprzedzające proces produkcyjny m.in. przygotowanie fermentora, inokulum, podłoża hodowlanego. Studenci poznają zasady planowania procesu, obliczeń kosztów materiałów, mediów, aparatury, nakładów pracy oraz analizy uzyskanych rezultatów.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę, projekt, raport	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest: - pisemne kolokwium oceniające przyswojenie i zrozumienie wiedzy przekazywanej na ćwiczeniach napisane na minimum 60%, - obecność i aktywna postawa na ćwiczeniach, - właściwe przygotowanie pisemnego sprawozdania z przebiegu zajęć. Kryteria zaliczenia ćwiczeń podawane są na początku zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs dedykowany jest dla studentów trzeciego roku pierwszego stopnia kierunku biotechnologia. Osoby nie spełniające w/w kryterium mogą zapisywać się na kurs po wcześniejszej konsultacji z prowadzącym.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Stres komórkowy i apoptoza Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1100.5cb093deb56cc.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy o białkach szoku cieplnego i odpowiedzi komórki na stres środowiskowy
C2	Zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy o mechanizmach śmierci komórki
C3	Uświadomienie studentom znaczenia stresu komórkowego i śmierci komórki w patologii człowieka, szczególnie w chorobach autoimmunologicznych i nowotworowych
C4	Uświadomienie studentom znaczenia białek HSP w ewolucji

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	1. rozumie znaczenie i zna miejsce badań reakcji stresu komórkowego w nowoczesnej biologii	BTE_K1_W07, BTE_K1_W13, BTE_K1_W17	zaliczenie na ocenę
W2	2. zna główne rodziny białek szoku cieplnego (HSP) i potrafi wymienić najważniejszych przedstawicieli	BTE_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W3	3. rozumie mechanizmy umożliwiające odpowiedź na stres środowiskowy	BTE_K1_W07, BTE_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W4	4. zna mechanizmy śmierci komórki ze szczególnym uwzględnieniem ich regulacji przez białka szoku cieplnego	BTE_K1_W07, BTE_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W5	5. zna strukturę i mechanizm działania najważniejszych HSPs	BTE_K1_W08, BTE_K1_W10	zaliczenie na ocenę
W6	6. zna i rozumie rolę HSPs w komórkach nowotworowych	BTE_K1_W07, BTE_K1_W13	zaliczenie na ocenę
W7	7. umie scharakteryzować znaczenie HSPs w utrzymaniu homeostazy układu odpornościowego	BTE_K1_W13, BTE_K1_W14	zaliczenie na ocenę
W8	8. Zna i rozumie działanie czynników mikrośrodowiska tkankowego oraz ekosystemów komórkowych w nowotworach	BTE_K1_W06, BTE_K1_W14, BTE_K1_W17	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	1. czyta ze zrozumieniem specjalistyczne prace naukowe dotyczące tematyki kursu	BTE_K1_U05	zaliczenie na ocenę
U2	2. wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji naukowej w zakresie objętym tematyką kursu	BTE_K1_U11	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	1. jest gotów do racjonalnego krytycyzmu wobec informacji dostępnych w środkach masowego przekazu, odnoszących się do tematyki kursu (ewolucja, wybrane choroby cywilizacyjne, np. nowotworowe, miażdżyca, neurodegeneracyjne) oraz akceptuje potrzebę popularyzowania specjalistycznej wiedzy.	BTE_K1_K04, BTE_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
-------------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Rodziny oraz przedstawiciele białek szoku cieplnego - HSP70.	W1, W2, W5, U1, U2, K1
2.	2. Struktura i funkcja białek szoku cieplnego - HSP60.	W2, W5, U1, U2, K1
3.	3. Struktura i funkcja białek szoku cieplnego - HSP100, small HSPs.	W2, W5, U1, U2, K1
4.	4. Heat shock factors i regulacja transkrypcji HSPs.	W3, U1, U2, K1
5.	5. Współczesne poglądy na molekularny mechanizm apoptozy.	W4, U1, U2, K1
6.	6. Inne drogi zaprogramowanej śmierci komórki: nekroptoza i autofagia.	W4, U1, U2, K1
7.	7. Pyroptoza i ICD. Rozpoznanie i pochłanianie martwych komórek.	W4, U1, U2, K1
8.	8. Teoria niebezpieczeństwa, DAMPs i miażdżyca.	W4, W7, U1, U2, K1
9.	9. HSPs w komórkach nowotworowych - ciemna strona cytoprotekcji.	W3, W6, U1, U2, K1
10.	10. HSPs w komórkach nowotworowych - ewolucja nowotworów.	W6, U1, U2, K1
11.	11. HSPs i ewolucja konformacji białek.	W6, U1, U2, K1
12.	12. HSPs w komórkach nowotworowych - immunoterapia.	W1, W5, U1, U2, K1
13.	13. HSPs w ekosystemach komórkowych guzów litych - TAMs (I).	W6, W7, W8, U1, U2, K1
14.	14. HSPs w ekosystemach komórkowych guzów litych - TAMs (II).	W6, W7, W8, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Test wielokrotnego wyboru złożony z 50 zadań zamkniętych zawierających jedną poprawną odpowiedź i cztery dystraktory. Każde zadanie ma wartość 1 punktu. Oceny wyliczane są względem maksymalnego wyniku (50 pkt) przyjętego jako 100%, a zatem: • 0-50 % - ocena ndst • 51-60 % - ocena dst • 61-70 % - ocena + dst • 71-80 % - ocena db • 81-90 % - ocena + db • 91-100 % - ocena bdb

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. Kurs mogą wybierać tylko studenci kierunków: Biotechnologia WBBiB UJ (III rok) oraz Biotechnologia Molekularna WBBiB UJ. 2. Bardzo dobra znajomość języka angielskiego (bierna) wystarczająca do korzystania z oryginalnych publikacji naukowych w języku angielskim. 3. Obecność nie jest obowiązkowa.

Sygnalizacja komórkowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1100.5cac67bde684b.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia z obszaru sygnalizacji komórkowej	BTE_K1_W08	zaliczenie na ocenę

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	BTE_K1_W07, BTE_K1_W08	zaliczenie na ocenę
----	---	---------------------------	---------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
zbieranie informacji do zadanej pracy	5	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przekaz sygnału jako podstawa życia i ogólne zasady rządzące przekazem sygnału	W1
2.	Oddziaływania między cząsteczkami w przekazie sygnału	W2
3.	Enzymy w przekazie sygnału i ich regulacja allosteryczna	W2
4.	Rola modyfikacji potranslacyjnych w przekazie sygnału	W2
5.	Lokalizacja wewnątrzkomórkowa cząsteczek sygnałowych i zmiana lokalizacji cząsteczek w przekazie sygnału	W2
6.	Niskocząsteczkowe przekaźniki II rzędu oraz lipidy w przekazie sygnału	W2
7.	Przekaz sygnału poprzez błony biologiczne	W2
8.	Proteoliza w przekazie sygnału	W2
9.	Domenowa budowa białek sygnałowych	W2
10.	Integracja różnych sygnałów	W2
11.	Przekaz sygnałów w stanie zapalnym - cytokiny pro- i przeciwzapalne, pyrogeny i mechanizm powstawania gorączki	W2

12.	Rodzina czynników IL-6 - trans-sygnalowanie i efekty biologiczne, w tym stymulacja ekspresji białek ostrej fazy	W2
13.	Szlak sygnalowania IL-1 i receptorów TLR	W2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Studenci przystępują do pisemnego sprawdzianu zaliczeniowego bazującego na pytaniach otwartych, z których większość wymaga krótkich, jednoznacznych odpowiedzi. Do zaliczenia wymagane jest uzyskanie ponad 50% punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs Biochemia



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biotechnologia roślin – kurs podstawowy

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.5cb5890359001.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 konwersatorium: 15 laboratorium: 40	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Cel części teoretycznej kursu: • Zapoznanie studentów z kluczowymi zagadnieniami biotechnologii roślin.
C2	Cele w ramach zajęć laboratoryjnych: • Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami i tematyką biotechnologii roślin. • Uzyskanie przez studentów umiejętności prowadzenia profesjonalnego dziennika laboratoryjnego.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna kluczowe zagadnienia biotechnologii roślin.	BTE_K1_W12, BTE_K1_W17	egzamin pisemny, prezentacja
W2	student zna charakterystykę organizmu roślinnego, w szczególności posiada wiedzę na temat tkanek roślinnych oraz działania fitohormonów.	BTE_K1_W07, BTE_K1_W12	zaliczenie pisemne
W3	student zna podstawowe techniki pracy biotechnologa roślin oraz zasady GLP (ang. good laboratory practice).	BTE_K1_W17, BTE_K1_W20	projekt, wyniki badań
W4	student posługuje się poprawną terminologią stosowaną w biotechnologii roślin.	BTE_K1_W12	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, projekt, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi przygotować podłoża do hodowli roślin w kulturach in vitro.	BTE_K1_U01, BTE_K1_U03, BTE_K1_U04	projekt, wyniki badań
U2	umie zastosować poznane techniki biotechnologii roślin w pracy doświadczalnej.	BTE_K1_U01	projekt, wyniki badań
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student/ka podczas zajęć ćwiczy umiejętność współpracy.	BTE_K1_K02, BTE_K1_K09	projekt
K2	student/ka monitorując kilkutygodniowy eksperyment trenuje systematyczność w pracy badawczej.	BTE_K1_K02	projekt
K3	student/ka rozpoznaje zagrożenia w laboratorium i dba o bezpieczeństwo swoje i innych.	BTE_K1_K09	projekt
K4	student/ka potrafi uzasadnić swoje stanowisko w sprawie hodowli roślin transgenicznych powołując się na argumenty naukowe.	BTE_K1_K03, BTE_K1_K05	egzamin pisemny, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
konwersatorium	15
laboratorium	40
przygotowanie do ćwiczeń	8
przygotowanie do sprawdzianu	8
przygotowanie do egzaminu	20
przygotowanie prezentacji multimedialnej	2
zbieranie informacji do zadanej pracy	10

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 118	ECTS 4.0
-------------------------------------	-----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Hodowle roślin in vitro, mikropropagacja roślin, morfogeneza in vitro - działanie fitohormonów. Zagadnienia szczegółowe: BHP, biohazard, dziennik laboratoryjny, przygotowanie podłoży do następnych doświadczeń, mikropropagacja, morfogeneza in vitro.	W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2, K3
2.	Wprowadzanie niesterylnych roślin do hodowli in vitro. Zagadnienia szczegółowe: sterylizacja materiału roślinnego, otrzymywanie kultur in vitro z nasion i pędów roślin niesterylnych.	W2, W3, W4, U2, K1, K2, K3
3.	Podstawy inżynierii genetycznej w biotechnologii roślin. Zagadnienia szczegółowe: izolacja DNA z tkanek roślinnych, PCR, elektroforeza DNA, identyfikacja mutantów T-DNA.	W3, W4, U2, K1, K2, K3
4.	Metabolity wtórne. Zagadnienia szczegółowe: izolacja metabolitów wtórnych z glistnika jaskółcze ziele, analiza zawartości mentolu w Mentha sp. i herbatkach miętowych, produkcja betalain w tytoniu.	W3, W4, U2, K1, K2, K3
5.	W ramach wykładu i konwersatorium (częściowo w formie zdalnej, e-learning): Podstawowe problemy biotechnologii roślin. Cechy specyficzne komórek roślinnych. Tradycyjne metody ulepszania roślin. Kultury in vitro tkanek roślinnych, komórek i protoplastów; zastosowanie w biotechnologii. Otrzymywanie i hodowla komórek haploidalnych. Fuzja protoplastów i selekcja heterokarionów. Regeneracja roślin i potencjał morfogenetyczny. Metabolity wtórne i zastosowanie komórek roślinnych do ich produkcji. Przechowywanie kultur komórek roślinnych. Mutanty i czynniki mutagenne. Metody analizy genomu roślin i izolacji genów. Techniki wprowadzania genów do komórek roślinnych metodami bezpośrednimi i z użyciem wektorów. Metody transformacji genetycznej organelli komórkowych. Analiza ekspresji wprowadzonych genów. Genetyczne markery i sygnały ekspresyjne. Modulacja ekspresji genów. Znaczenie biotechnologii roślin dla rolnictwa, ochrony środowiska, medycyny, energetyki i wytwarzania specyficznych substancji - przykłady zastosowań.	W1, W3, W4, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

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

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zdanie egzaminu pisemnego na minimum 60%.
konwersatorium	prezentacja	Pozytywna ocena przygotowanej prezentacji.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie pisemne, projekt, wyniki badań	Punktacja: 24 pkt kolokwium, minimalna liczba punktów do zaliczenia: 14,5 24 pkt dziennik laboratoryjny, minimalna liczba punktów do zaliczenia : 10 12 pkt ćwiczenia : przygotowanie do ćwiczeń/kolokwium wstępne 1 pkt, wykonanie 0,5 pkt Ocena końcowa to ocena uzyskana po zsumowaniu punktów z kolokwium zaliczeniowego, punktów zebranych podczas zajęć laboratoryjnych oraz punktów za poprawność przedkładanego po zakończeniu zajęć indywidualnego dziennika laboratoryjnego. Skala ocen z punktacją: dst 36-40 pkt +dst 41-44 pkt db 45-49 pkt +db 50-53 pkt bdb 54-60 pkt

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów Biochemia i Fizjologia roślin



Introduction to Medical Biotechnology
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.5cb093e77159b.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 18	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	1. Przekazanie podstawowej wiedzy na temat biotechnologii medycznej 2. Zapoznanie studentów z najważniejszymi technikami używanymi w biotechnologii medycznej 3. Zapoznanie studentów z zastosowaniami biotechnologii medycznej w praktyce medycznej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia i procesy z zakresu biotechnologii medycznej, badań przedklinicznych i prób klinicznych	BTE_K1_W09	zaliczenie na ocenę

W2	metody biologii molekularnej, w szczególności inżynierii genetycznej stosowane w biotechnologii medycznej	BTE_K1_W14	zaliczenie na ocenę
W3	najważniejsze osiągnięcia biotechnologii medycznej w zakresie odkrywania mechanizmów chorób, diagnostyki medycznej, terapii genowej oraz terapii komórkowej, w tym z wykorzystaniem komórek macierzystych	BTE_K1_W17	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wskazać najważniejsze osiągnięcia biotechnologii medycznej, w tym przykłady leków i nowoczesnych terapii stosowanych w leczeniu chorób	BTE_K1_U02	zaliczenie na ocenę
U2	uczestniczyć w debacie naukowej nt. biotechnologii medycznej prawidłowo posługując się terminologią, w szczególności dotyczącą terapii genowej i komórek macierzystych	BTE_K1_U11	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wskazać problemy praktyczne i etyczne związane ze stosowaniem nowoczesnych metod biotechnologii medycznej	BTE_K1_K03	zaliczenie na ocenę
K2	przekazywać niespecjalistom informacje i dzielić się wiedzą nt. osiągnięć biotechnologii medycznej	BTE_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	18	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie do egzaminu	30	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 59	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Biotechnologia medyczna wykorzystuje do badań organizmy i materiały pochodzące od organizmów do opracowania produktów diagnostycznych i terapeutycznych, które pomagają leczyć i zapobiegać chorobom. Kurs obejmuje niektóre ogólne aspekty biotechnologii medycznej oraz jej szczegółowe zastosowania. W szczególności skupia się na historii biotechnologii medycznej, metodach biologii molekularnej, narzędziach inżynierii genetycznej, diagnostyce molekularnej: molekularnych podstawach działania wybranych grup leków, badaniach przedklinicznych i klinicznych nowych leków, terapiach ukierunkowanych, farmakogenetyce, farmakogenomice i medycynie spersonalizowanej, zwierzętach transgenicznym w badaniu mechanizmów chorób, testowaniu nowych terapii i potencjalnych leków, technikach transferu genów in vitro i in vivo, podstawach terapii genowej - wektory i wybrane badania kliniczne, ostatnie odkrycia w edycji genów, przykładach zastosowania edycji genów w eksperymentalnych próbach terapii chorób ludzkich, komórkach macierzystych i ich potencjalnym zastosowaniu w medycynie regeneracyjnej, etycznych aspektach biotechnologii medycznej w diagnostyce molekularnej, terapia genowej i komórkowej oraz klonowaniu terapeutycznym. innowacyjnych terapiach stosowanych w leczeniu nowotworów</p>	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2
----	--	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	uzyskanie minimum 60 % punktów z testu wielokrotnego wyboru oraz otwarte pytania

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone przedmioty: biologia komórki, biochemia, genetyka molekularna, podstawy biotechnologii



Ochrona własności intelektualnej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.5ca75696652f3.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki prawne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	zna podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, zna w zakresie ogólnym zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biochemii i dyscyplin pokrewnych K_W17 P1A_W10 P1A_W11	BTE_K1_W19	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych K_U03 P1A_U03	BTE_K1_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie podstawowe zasady etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych K_K05 P1A_K04	BTE_K1_K06	zaliczenie na ocenę
K2	rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy ogólnej wykraczającej poza ramy wiedzy fachowej (m.in. z zakresu filozofii, innych nauk humanistycznych oraz nauk społecznych) oraz dbałości o sprawność fizyczną, dla rozwoju osobistego i prawidłowych kontaktów społecznych K_K07 P1A_K01 P1A_K05	BTE_K1_K08	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

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

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

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

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Intellectual property and ethics in biosciences
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.5cb58903eceff.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Filozofia</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0223 Filozofia i etyka</p>
---	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 10 konwersatorium: 20</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest wprowadzenie podstawowych pojęć, zasad i narzędzi związanych z ochroną własności intelektualnej, w szczególności wynalazków w dziedzinie biotechnologii. Kurs porusza również zagadnienia dotyczące etycznych i filozoficznych podstaw własności intelektualnej, a także znaczenia aspektów etycznych w procesie ochrony własności intelektualnej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej	BTE_K1_W19	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	uczestniczyć w debacie naukowej posługując się fachową terminologią z zakresu biologii i biotechnologii oraz wykazując krytycyzm i umiejętność bronięcia swojego stanowiska	BTE_K1_U11	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzegania zasad etosu zawodowego ze świadomością znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach swoim i innych osób	BTE_K1_K06	zaliczenie na ocenę, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	10	
konwersatorium	20	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>1) Wprowadzenie do własności intelektualnej</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historia i podstawowe pojęcia własności intelektualnej - Koncepcje własności intelektualnej - Etyczne i filozoficzne podstawy własności intelektualnej - Ważne przypadki patentów (np. "pig-patent case") <p>2) Dziedziny własności intelektualnej</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prawa autorskie - Patenty - Znaki towarowe <p>3) Przypadki własności intelektualnej</p> <ul style="list-style-type: none"> - np. Diamond vs. Chakrabarty <p>4) Wprowadzenie do zarządzania własnością intelektualną</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ekonomiczna wycena własności intelektualnej w naukach biologicznych - Strategie własności intelektualnej w gospodarce opartej na wiedzy - Własność intelektualna w metodach biznesowych ("Bilski case") - Własność intelektualna w biotechnologii, przemyśle farmaceutycznym i chemicznym <p>5) Praktyka, przykłady i inne</p> <ul style="list-style-type: none"> - Własność intelektualna w uniwersytecie vs. Własność intelektualna w biznesie - "Open source" i "open access" - Metody poszukiwania istniejących znaków towarowych i patentów - Ochrona własności intelektualnej - Patentowanie a badania naukowe w dziedzinie biotechnologii - Włączenie aspektów etycznych w proces ochrony własności intelektualnej 	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, burza mózgów, seminarium, analiza tekstów, metody e-learningowe, wykład i seminarium online

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Prezentacja na wybrany temat
konwersatorium	zaliczenie	Obecność

Wymagania wstępne i dodatkowe

Dobra znajomość języka angielskiego

Pracownia licencjacka – kierunek biotechnologia
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.60539207f2857.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
--	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Pokazanie studentom na czym polega praca doświadczalna
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami badawczymi z zakresu biotechnologii i nowoczesnej biologii.
C3	Nauczenie studentów jak należy prawidłowo zaplanować, przeprowadzić i zanalizować doświadczenie naukowe.
C4	Uświadomienie studentom szybkości rozwoju dziedzin biologicznych i konieczności ustawicznego kształcenia się.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	najnowsze osiągnięcia z wybranych zagadnień biotechnologii oraz podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane w wybranych działach biotechnologii	BTE_K1_W17	zaliczenie
W2	zasady bezpieczeństwa pracy w laboratoriach prowadzących badania biotechnologiczne lub z nauk pokrewnych	BTE_K1_W20	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie: biochemii, genetyki molekularnej, biologii komórki lub mikrobiologii	BTE_K1_U01	zaliczenie
U2	obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach badawczych	BTE_K1_U03	zaliczenie
U3	posiada umiejętność dokonywania prostych obliczeń chemicznych	BTE_K1_U04	zaliczenie
U4	rozumie literaturę naukową z zakresu współczesnej biotechnologii w języku polskim; czyta ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim	BTE_K1_U05, BTE_K1_U14	zaliczenie
U5	korzysta z narzędzi internetowych, w tym baz danych oraz wyszukiwarek publikacji naukowych w stopniu niezbędnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	BTE_K1_U06	zaliczenie
U6	wykorzystuje typowe programy komputerowe, w tym edytory tekstu i arkusze kalkulacyjne	BTE_K1_U08	zaliczenie
U7	zaplanować i wykonać proste doświadczenia naukowe pod kierunkiem promotora, a także zapisać przebieg wykonanego eksperymentu, który umożliwia jego powtórzenie, opracować wyniki doświadczeń i podjąć próbę ich interpretacji w oparciu o literaturę przedmiotu	BTE_K1_U09	zaliczenie
U8	zastosować adekwatne metody statystyczne do analizy wyników projektu licencjackiego	BTE_K1_U04	zaliczenie
U9	samodzielnie zdobywać wiedzę na tematy związane z projektem licencjackim	BTE_K1_U13	zaliczenie
U10	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem instrukcji dotyczących prowadzenia doświadczeń oraz obsługi urządzeń laboratoryjnych	BTE_K1_U14	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej z biotechnologii i nauk pokrewnych	BTE_K1_K01	zaliczenie
K2	pracować indywidualnie i zespołowo, ze świadomością konieczności systematycznej pracy nad projektami grupowymi	BTE_K1_K02	zaliczenie
K3	ponoszenia odpowiedzialności za powierzony sprzęt oraz poszanowania pracy własnej i innych	BTE_K1_K07	zaliczenie
K4	brania na siebie odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BTE_K1_K09	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	120	
przeprowadzenie badań literaturowych	70	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przygotowanie do zajęć	30	
przeprowadzenie badań empirycznych	30	
przygotowanie raportu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 300	ECTS 10.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Poznanie wybranych nowoczesnych metod i technik badawczych wraz z nauką prowadzącą do uzyskania biegłości w obsłudze nowoczesnej aparatury. W zależności od wybranego działu biotechnologii, z którym związana jest praca licencjacka mogą być to metody i techniki z zakresu biologii komórki, biochemii komórkowej, biochemii analitycznej, biochemii fizycznej, mikrobiologii (w tym przemysłowej), immunologii, genetyki molekularnej, a także metody biofizyczne czy bioinformatyczne.	W1, W2, U1, U2, K3, K4
2.	Realizacja projektu licencjackiego pod kierunkiem promotora. Problematyka projektu licencjackiego jest przedmiotem osobnego dokumentu: Praca nad projektem licencjackim obejmuje: zapoznanie się z literaturą przedmiotu zaproponowaną przez promotora, samodzielne poszukiwanie i analiza literatury dotyczącej realizowanego projektu, przedyskutowanie z promotorem celu projektu i analiza szerszego kontekstu osiągnięcia tego celu, zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczeń lub zadań biotechnologicznych, przygotowanie dokumentacji wyników pracy, przeprowadzenie analizy wyników łącznie z analizą statystyczną (tam gdzie jest to zasadne).	W1, W2, U1, U10, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, dyskusja, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie	<p>Zaliczenie bez oceny uzyskuje student, który sumiennie uczestniczył w zajęciach pracowni licencjackiej i wypełniał zalecenia promotora. Praca studenta w laboratorium oraz jego praca nad projektem licencjackim jest oceniana na bieżąco przez promotora i ocena jest przekazywana studentowi w formie informacji ustnej. Ocenie podlega: -przygotowanie merytoryczne do zajęć, -postęp w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, -zdobywanie wiedzy związanej z prowadzonym projektem, -staranność przy wykonywaniu doświadczeń, -przestrzeganie przepisów BHP, -prawidłowy zapis eksperymentu -współpraca z innymi osobami pracującymi w laboratorium, w którym student odbywa zajęcia. Efektem uczestnictwa w pracowni licencjackiej jest powstanie pracy licencjackiej i to ona podlega szczegółowej ocenie. W formularzu oceny promotor stwierdza, czy student osiągnął wymagane efekty kształcenia dla pracowni licencjackiej a recenzent potwierdza osiągnięcie tych efektów kształcenia, o których można wnioskować na podstawie pracy licencjackiej.</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów: Podstawy biologii komórki, Biochemia, Genetyka molekularna, Analiza instrumentalna w biochemii
 Obecność na zajęciach jest obowiązkowa w pełnym wymiarze 120 godzin.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Praktikum pisania pracy licencjackiej Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.5cac67beadcf5.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć kształcenie na odległość: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Praktyczna nauka pisania rozprawy naukowej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zasady cytowania publikacji i źródeł internetowych	BTE_K1_W19	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	przedstawić w formie opracowania graficznego analizę wyników pracy nad projektem licencjackim oraz napisać rozprawę naukową poświęconą własnym badaniom uwzględniającą aktualną wiedzę w temacie badań	BTE_K1_U05, BTE_K1_U10	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej pracy intelektualnej wykluczającej niezgodne z zasadami korzystanie z wyników pracy innych osób	BTE_K1_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
kształcenie na odległość	20	
przygotowanie pracy dyplomowej	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Omówienie reguł pisania poszczególnych części pracy dyplomowej w kontekście konkretnej pracy licencjackiej; omówienie zasad przedstawiania wyników pracy naukowej w kontekście konkretnej pracy licencjackiej; omówienie reguł edycji pracy naukowej; wskazanie studentom niedociągnięć i błędów merytorycznych, stylistycznych i edytorskich popełnionych podczas przygotowywania pracy licencjackiej.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, analiza tekstów, objaśnienie, wyjaśnienie

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
kształcenie na odległość	zaliczenie	Zaliczenie uzyskuje student, który uczestniczył w konsultacjach z promotorem i złożył pracę dyplomową w Archiwum Prac Dyplomowych, a system antyplagiatowy nie znalazł w niej elementów dyskwalifikujących. Sama praca licencjacka podlega odrębnej ocenie. 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 jak i jego pracę nad rozprawą. Formularze oceny pracy dyplomowej przez promotora oraz przez recenzenta są dostępne pod adresem: http://www.wbib.uj.edu.pl/dla-pracownikow/formularze

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaawansowany etap realizacji projektu licencjackiego



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Seminarium licencjackie – Biochemia fizyczna i proteomika

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.5cb589045da58.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem seminarium jest: nauczenie studentów samodzielnego zdobywania wiedzy na temat najnowszych osiągnięć biotechnologii oraz fizycznych metod badania makromolekuł o znaczeniu biologicznym; zdobycie przez nich umiejętności przedstawiania przeglądu literaturowego oraz własnych wyników pracy eksperymentalnej w postaci prezentacji multimedialnej; przygotowanie studentów do podejmowania dyskusji naukowej i bronięcia swoich tez w oparciu o rzetelną wiedzę. Utrwalenie zasad korzystania z zasobów wiedzy bez naruszania prawa własności intelektualnej; uświadomienie studentom wagi uczciwości intelektualnej; przygotowanie studentów do napisania pracy licencjackiej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student po zaliczeniu kursu: · zna najnowsze osiągnięcia nauki na styku biotechnologii i biochemii fizycznej, w szczególności dotyczące fizycznych metod badania makromolekuł o znaczeniu biologicznym oraz zagadnień z zakresu proteomiki; · ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w biologii i biotechnologii komórki; · zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego.	BTE_K1_W08, BTE_K1_W17, BTE_K1_W18	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student po zaliczeniu kursu: · czyta ze zrozumieniem literaturę naukową z zakresu biochemii, biochemii strukturalnej i biotechnologii w języku polskim i angielskim; · samodzielnie zdobywa informacje naukowe korzystając z m.in. z narzędzi internetowych, w tym baz danych oraz wyszukiwarek publikacji naukowych; · potrafi przygotować i przedstawić prezentację multimedialną wykorzystując odpowiednie programy komputerowe; · potrafi opisać przeprowadzone samodzielnie doświadczenia oraz przedstawić i zinterpretować ich wyniki.	BTE_K1_U02, BTE_K1_U05, BTE_K1_U11	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student po zakończeniu kursu: · rozumie potrzebę aktualizowania wiedzy kierunkowej; · jest świadom możliwości i wartości jakie niesie ze sobą podjęcie dalszej edukacji (np. na studiach II i III stopnia lub studiach podyplomowych); · jest świadomy, że rozwojowi biotechnologii mogą towarzyszyć nowe dylematy bioetyczne i jest przygotowany konieczność samodzielnego ich rozstrzygania; · rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach swoim i innych osób.	BTE_K1_K01, BTE_K1_K03, BTE_K1_K04	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	25	
przygotowanie referatu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Idea kursu „Seminarium licencjackie – Biochemia fizyczna i proteomika” jest zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami biochemii strukturalnej w różnych jej aspektach oraz proteomiki a także zachęcenie ich do rozwijania własnych zainteresowań naukowych i biotechnologicznych, do poszukiwań intelektualnych i do stawiania pytań. Kurs uczy krytycznej analizy literatury naukowej a także interpretacji wyników własnych eksperymentów. Studenci zdobywają doświadczenie w przygotowaniu i przedstawieniu prezentacji multimedialnych.</p> <p>Pierwsze zajęcia to pogadanka i dyskusja na temat zasad etyki zawodowej w pracy naukowej i badawczo-rozwojowej, definicji własności intelektualnej oraz plagiatu a także na temat tego, jak należy w praktyce (podczas przygotowywania prezentacji, pracy licencjackiej i innych prac twórczych) przestrzegać poszanowania praw własności intelektualnej. Przedstawione są również zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji multimedialnej z uwzględnieniem merytorycznego przygotowania mówcy, konieczności dostosowania treści do czasu prezentacji oraz do grupy docelowej (słuchaczy), graficznego przedstawienia treści, języka (piękna polszczyzna, dykcja) etc.</p> <p>Pozostałe zajęcia to seminaria z prezentacjami multimedialnymi przygotowywanymi przez studentów. W pierwszej części semestru studenci przygotowują seminaria na podstawie najnowszej literatury naukowej z dziedziny biochemii fizycznej i proteomiki Część tematów seminariów jest zaproponowana przez prowadzącego i obejmuje następujące zagadnienia: podstawy techniki cryoEM, wykorzystanie fluorescencji do badań strukturalnych, nowatorskie techniki proteomiczne. Część tematów wybierają samodzielnie studenci a prowadzący jedynie akceptuje ich wybór. W drugiej części semestru studenci prezentują wyniki swoich doświadczeń, które będą stanowiły podstawę ich prac licencjackich. Każdej prezentacji (zarówno dotyczącej zagadnień literaturowych jak i własnej pracy studentów) towarzyszy dyskusja naukowa studentów moderowana przez prowadzącego. Prowadzący ocenia (werbalnie) prezentacje studenckie; podkreśla ich mocne i słabe strony.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	student przygotowuje 2 prezentacje, dopuszczalna 1 nieobecność

Wymagania wstępne i dodatkowe

wpis na III rok studiów BT Mol



Seminarium licencjackie – Biofizyczne wyzwania biotechnologii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.5cb589047d511.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Nauczenie studentów samodzielnego zdobywania wiedzy na temat najnowszych osiągnięć biotechnologii i biologii komórki.
C2	Zdobycie umiejętności przedstawiania przeglądu literaturowego oraz własnych wyników pracy eksperymentalnej w postaci prezentacji multimedialnej.
C3	Przygotowanie studentów do podejmowania dyskusji naukowej i bronięcia swoich tez w oparciu o wiedzę ogólną i własne wyniki.
C4	Uświadomienie studentom wagi uczciwości intelektualnej
C5	Przygotowanie studentów do napisania pracy licencjackiej

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w biofizyce, biologii i biotechnologii komórki w szczególności dotyczące metod badawczych opartych na zjawiskach fizycznych, w tym spektroskopii, modeli matematycznych, komputerowych i pracy in silico	BTE_K1_W17	zaliczenie
W2	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	BTE_K1_W19	zaliczenie
W3	zna najnowsze osiągnięcia biotechnologii i ich biofizyczne aspekty, zwłaszcza dotyczące wykorzystania promieniowania elektromagnetycznego i korpuskularnego, biochemii i biofizyki wolnych rodników, fotobiologii, modelowania struktury i dynamiki cząsteczek oraz ich oddziaływań, bioinformatyki, a także dziedzin opartych na analizie bardzo dużych zbiorów danych (tzw. „omiki” - genomika, proteomika, interaktomika itd.)	BTE_K1_W05	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	czyta ze zrozumieniem literaturę naukową z zakresu biofizyki, biologii i biotechnologii w języku polskim i angielskim	BTE_K1_U11, BTE_K1_U14	zaliczenie
U2	samodzielnie zdobywa informacje naukowe korzystając z m.in. z narzędzi internetowych, w tym baz danych oraz wyszukiwarek publikacji naukowych	BTE_K1_U13	zaliczenie
U3	potrafi przygotować i przedstawić prezentację multimedialną oraz abstrakt graficzny wykorzystując odpowiednie programy komputerowe	BTE_K1_U08	zaliczenie
U4	potrafi opisać przeprowadzone samodzielnie doświadczenia oraz przedstawić i zinterpretować ich wyniki w określonym kontekście	BTE_K1_U10	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę aktualizowania wiedzy kierunkowej	BTE_K1_K01	zaliczenie
K2	jest świadom możliwości i wartości jakie niesie ze sobą podjęcie dalszej edukacji (np. na studiach II i III stopnia lub studiach podyplomowych)	BTE_K1_K02	zaliczenie
K3	jest świadomy, że rozwojowi biotechnologii komórki mogą towarzyszyć nowe dylematy bioetyczne i jest przygotowany konieczność samodzielnego ich rozstrzygnięcia	BTE_K1_K03	zaliczenie
K4	rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach swoim i innych osób	BTE_K1_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	40	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 85	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Ideą kursu „Seminarium licencjackie – Biofizyczne wyzwania biotechnologii” jest zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami biotechnologii, zwłaszcza molekularnej, jak również zwrócenie uwagi na wszechobecność wątków biofizycznych we współczesnych badaniach biologicznych, w tym badań własnych, oraz zachęcenie studentów do rozwijania własnych zainteresowań naukowych i biotechnologicznych, do poszukiwań intelektualnych i do stawiania pytań. Kurs uczy myślenia interdyscyplinarnego, krytycznej analizy literatury naukowej a także interpretacji wyników własnych eksperymentów. Studenci zdobywają doświadczenie w przygotowaniu i przedstawieniu prezentacji multimedialnych.</p> <p>Pierwsze zajęcia to pogadanka i dyskusja na temat zasad etyki zawodowej w pracy naukowej i badawczo-rozwojowej, definicji własności intelektualnej oraz plagiatu a także na temat tego, jak należy w praktyce (podczas przygotowywania prezentacji, pracy licencjackiej i innych prac twórczych) przestrzegać poszanowania praw własności intelektualnej. Przedstawione są również zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji multimedialnej z uwzględnieniem merytorycznego przygotowania mówcy, konieczności dostosowania treści do czasu prezentacji oraz do grupy docelowej (słuchaczy), graficznego przedstawienia treści, języka (piękna polszczyzna, dykcja) etc., oraz przeprowadzony jest przydział poszczególnych terminów prezentacji.</p> <p>Pozostałe zajęcia to seminaria z prezentacjami multimedialnymi przygotowywanymi przez studentów. W pierwszej części semestru studenci przygotowują seminaria na podstawie najnowszej literatury naukowej. Specjalnym wyróżnikiem tej części kursu jest uwypuklenie biofizycznych aspektów referowanych prac wchodzących w zakres przygotowania teoretycznego do pracy licencjackiej (metody, modele, analiza matematyczna/statystyczna, ogólna koncepcja badań, wątki systemowe, strukturalne, bioinformatyczne itp.), bądź odnalezienie prac explicite biofizycznych wśród dorobku grupy badawczej (opiekuna naukowego), w której student przygotowuje pracę licencjacką. Preferowane jest samodzielne przeszukanie dostępnych baz danych i wybór referowanej pracy przez studenta (oraz zaakceptowanie jej przez prowadzących), w razie konieczności prowadzący sugerują publikację z bieżącej literatury. W drugiej części semestru studenci prezentują wyniki swoich doświadczeń, które będą stanowiły podstawę ich prac licencjackich, próbując odnaleźć w nich wątki i aspekty biofizyczne. Każdej prezentacji (zarówno dotyczącej zagadnień literaturowych jak i własnej pracy studentów) towarzyszy dyskusja naukowa studentów moderowana przez prowadzącego. Prowadzący ocenia (werbalnie) prezentacje studenckie; podkreśla ich mocne i słabe strony.</p> <p>Warunkiem zaliczenia prezentacji jest przedstawienie ABSTRAKTU GRAFICZNEGO prezentowanej pracy, zaprojektowanego przez prelegenta. Punktowane są tu: dowcip, umiejętność syntezy i uogólnienia, a przede wszystkim samodzielne stawienie czoła problemowi, nie zaś zdolności plastyczne.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4
----	--	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, seminarium, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	Zaliczenie kursu uzyskuje student, który uczestniczył w zajęciach (dopuszczalne dwie usprawiedliwione nieobecności), otrzymał pozytywne oceny za przygotowanie i przedstawienie dwóch prezentacji multimedialnych oraz ich abstraktów graficznych.



Seminarium licencjackie – Biologia komórki
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.5cb589041fb08.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0511 Biologia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<ul style="list-style-type: none">• Nauczenie studentów samodzielnego zdobywania wiedzy na temat najnowszych osiągnięć biotechnologii i biologii komórki.• Zdobycie umiejętności przedstawiania przeglądu literaturowego oraz własnych wyników pracy eksperymentalnej w postaci prezentacji multimedialnej.• Przygotowanie studentów do podejmowania dyskusji naukowej i bronięcia swoich tez w oparciu o wiedzę ogólną i własne wyniki.• Uświadomienie studentom wagi uczciwości intelektualnej.• Przygotowanie studentów do napisania pracy licencjackiej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student: 1. zna najnowsze osiągnięcia nauki na styku biotechnologii i biologii komórki, w szczególności dotyczące komórek macierzystych, komórek nowotworowych i komunikacji międzykomórkowej 2. ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w biologii i biotechnologii komórki 3. zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	BTE_K1_W07, BTE_K1_W18, BTE_K1_W19	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student: 1. czyta ze zrozumieniem literaturę naukową z zakresu biologii i biotechnologii komórki w języku polskim i angielskim [BT1K_U05, BT1K_U15], 2. samodzielnie zdobywa informacje naukowe korzystając z m.in. z narzędzi internetowych, w tym baz danych oraz wyszukiwarek publikacji naukowych [BT1K_U06, BT1K_U15], 3. potrafi przygotować i przedstawić prezentację multimedialną wykorzystując odpowiednie programy komputerowe [BT1K_U07, BT1K_U13, BT1K_U14], 4. potrafi opisać przeprowadzone samodzielnie doświadczenia oraz przedstawić i zinterpretować ich wyniki [BT1K_U10, BT1K_U13].	BTE_K1_U02, BTE_K1_U05, BTE_K1_U08, BTE_K1_U10	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student: 1. rozumie potrzebę aktualizowania wiedzy kierunkowej [BT1K_K01], 2. jest świadom możliwości i wartości jakie niesie ze sobą podjęcie dalszej edukacji (np. na studiach II i III stopnia lub studiach podyplomowych [BT1K_K01] 3. jest świadomy, że rozwojowi biotechnologii mogą towarzyszyć nowe dylematy bioetyczne i jest przygotowany konieczność samodzielnego ich rozstrzygnięcia [BT1K_K03], 4. rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach swoim i innych osób [BT1K_K04].	BTE_K1_K01, BTE_K1_K03, BTE_K1_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	45	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Ideą kursu „Seminarium licencjackie – Biologia komórki” jest zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami biologii i biotechnologii komórki oraz zachęcenie ich do rozwijania własnych zainteresowań naukowych i biotechnologicznych, do poszukiwań intelektualnych i do stawiania pytań. Kurs uczy krytycznej analizy literatury naukowej a także interpretacji wyników własnych eksperymentów. Studenci zdobywają doświadczenie w przygotowaniu i przedstawieniu prezentacji multimedialnych.</p> <p>Pierwsze zajęcia to pogadanka i dyskusja na temat zasad etyki zawodowej w pracy naukowej i badawczo-rozwojowej, definicji własności intelektualnej oraz plagiatu a także na temat tego, jak należy w praktyce (podczas przygotowywania prezentacji, pracy licencjackiej i innych prac twórczych) przestrzegać poszanowania praw własności intelektualnej. Przedstawione są również zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji multimedialnej z uwzględnieniem merytorycznego przygotowania mówcy, konieczności dostosowania treści do czasu prezentacji oraz do grupy docelowej (słuchaczy), graficznego przedstawienia treści, języka (piękna polszczyzna, dykcja) etc.</p> <p>Pozostałe zajęcia to seminaria z prezentacjami multimedialnymi przygotowywanymi przez studentów. Studenci przygotowują seminaria na podstawie najnowszej literatury naukowej z dziedziny biologii i biotechnologii komórki wybranej przez nich samodzielnie (w porozumieniu z promotorem pracy licencjackiej) i zaakceptowanej przez prowadzącego. Studenci prezentują również wyniki swoich doświadczeń, które będą stanowiły podstawę ich prac licencjackich. Każdej prezentacji (zarówno dotyczącej zagadnień literaturowych jak i własnej pracy studentów) towarzyszy dyskusja naukowa studentów moderowana przez prowadzącego. Prowadzący ocenia (werbalnie) prezentacje studenckie; podkreśla ich mocne i słabe strony.</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	Kurs kończy się zaliczeniem bez oceny. Zaliczenie kursu uzyskuje student, który uczestniczył w zajęciach (dopuszczalne dwie usprawiedliwione nieobecności) oraz otrzymał pozytywne oceny za przygotowanie i przedstawienie 1-2 prezentacji multimedialnych. Na podstawie przedstawianych prezentacji multimedialnych prowadzący zajęcia wyciąga wnioski na temat osiągnięcia założonych efektów kształcenia (samodzielnie zdobyta wiedza na prezentowany temat, umiejętność przedstawienia zagadnienia naukowego, posługiwanie się terminologią naukową, umiejętność przedstawienia i interpretacji wyników własnych doświadczeń naukowych). Prowadzący ocenia zdobyte kompetencje społeczne na podstawie przedstawionych prezentacji oraz na podstawie dyskusji na tematy naukowe oraz etyczne prowadzone podczas seminariów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu „Biologia komórki”

Seminarium licencjackie – Biologia molekularna i immunologia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.5cb589049b926.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>1. Nauczenie studentów samodzielnego zdobywania wiedzy na temat najnowszych osiągnięć biotechnologii oraz biologii molekularnej i immunologii. 2. Zdobywanie umiejętności przedstawiania przeglądu literaturowego oraz własnych wyników pracy eksperymentalnej w postaci prezentacji multimedialnej. 3. Przygotowanie studentów do podejmowania dyskusji naukowej i bronięcia swoich tez w oparciu o wiedzę ogólną i własne wyniki. 4. Uświadomienie studentom wagi uczciwości intelektualnej. 5. Przygotowanie studentów do napisania pracy licencjackiej.</p>
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	student zna najnowsze osiągnięcia biologii molekularnej i immunologii, zwłaszcza dotyczące genomiki i proteomiki oraz ich wykorzystania w badaniach podstawowych oraz translacyjnych	BTE_K1_W09, BTE_K1_W14	zaliczenie
W2	student: ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w biologii molekularnej i immunologii, w szczególności dotyczących metod badawczych stosowanych w badaniach genomu, transkryptomu i proteomu	BTE_K1_W10, BTE_K1_W17	zaliczenie
W3	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	BTE_K1_W19	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student czyta ze zrozumieniem literaturę naukową z zakresu biologii molekularnej i immunologii w języku polskim i angielskim	BTE_K1_U05	zaliczenie
U2	student samodzielnie zdobywa informacje naukowe korzystając z m.in. z narzędzi internetowych, w tym baz danych oraz wyszukiwarek publikacji naukowych	BTE_K1_U08	zaliczenie
U3	przygotować i przedstawić prezentację multimedialną oraz abstrakt graficzny wykorzystując odpowiednie programy komputerowe	BTE_K1_U08	zaliczenie
U4	opisać przeprowadzone samodzielnie doświadczenia oraz przedstawić i zinterpretować ich wyniki w określonym kontekście	BTE_K1_U10	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student rozumie potrzebę aktualizowania wiedzy kierunkowej	BTE_K1_K01	zaliczenie
K2	student jest świadom możliwości i wartości jakie niesie ze sobą podjęcie dalszej edukacji (np. na studiach II i III stopnia lub studiach podyplomowych)	BTE_K1_K02	zaliczenie
K3	student jest świadomy, że rozwojowi biologii molekularnej i immunologii mogą towarzyszyć nowe dylematy bioetyczne i jest przygotowany konieczność samodzielnego ich rozstrzygnięcia	BTE_K1_K03	zaliczenie
K4	student rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach swoim i innych osób	BTE_K1_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	45	
przeprowadzenie badań literaturowych	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Ideą kursu „Seminarium licencjackie – Biologia molekularna i immunologia” jest zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami biologii molekularnej i immunologii, jak również zwrócenie uwagi na aspekt molekularny we współczesnych badaniach biologicznych, w tym badań własnych oraz zachęcenie studentów do rozwijania własnych zainteresowań naukowych i poszukiwań intelektualnych i do stawiania pytań. Kurs uczy myślenia interdyscyplinarnego, krytycznej analizy literatury naukowej a także interpretacji wyników własnych eksperymentów. Studenci zdobywają doświadczenie w przygotowaniu i przedstawieniu prezentacji multimedialnych.</p> <p>Pierwsze zajęcia to pogadanka i dyskusja na temat zasad etyki zawodowej w pracy naukowej i badawczo-rozwojowej, definicji własności intelektualnej oraz plagiatu a także na temat tego, jak należy w praktyce (podczas przygotowywania prezentacji, pracy licencjackiej i innych prac twórczych) przestrzegać poszanowania praw własności intelektualnej. Przedstawione są również zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji multimedialnej z uwzględnieniem merytorycznego przygotowania mówcy, konieczności dostosowania treści do czasu prezentacji oraz do grupy docelowej (słuchaczy), graficznego przedstawienia treści, języka (piękna polszczyzna, dykcja) etc., oraz przeprowadzony jest przydział poszczególnych terminów prezentacji. Pozostałe zajęcia to semina z prezentacjami multimedialnymi przygotowywanymi przez studentów. W pierwszej części semestru studenci przygotowują semina na podstawie najnowszej literatury naukowej. Specjalnym wyróżnikiem tej części kursu jest uwypuklenie molekularnych aspektów referowanych prac wchodzących w zakres przygotowania teoretycznego do pracy licencjackiej (metody, modele, ogólna koncepcja badań, wątki systemowe, strukturalne, bioinformatyczne itp.), bądź odnalezienie prac explicite molekularnych w dorobku grupy badawczej (opiekuna naukowego), w której student przygotowuje pracę licencjacką. Preferowane jest samodzielne przeszukanie dostępnych baz danych i wybór referowanej pracy przez studenta (oraz zaakceptowanie jej przez prowadzących), w razie konieczności prowadzący sugerują publikację z bieżącej literatury. W drugiej części semestru studenci prezentują wyniki swoich doświadczeń, które będą stanowiły podstawę ich prac licencjackich, próbując odnaleźć w nich wątki i aspekty molekularne i immunologiczne. Każdej prezentacji (zarówno dotyczącej zagadnień literaturowych jak i własnej pracy studentów) towarzyszy dyskusja naukowa studentów moderowana przez prowadzącego. Prowadzący ocenia (werbalnie) prezentacje studenckie; podkreśla ich mocne i słabe strony. Warunkiem zaliczenia prezentacji jest przedstawienie ABSTRAKTU GRAFICZNEGO prezentowanej pracy, zaprojektowanego przez prelegenta. Punktowane są tu: dowcip, umiejętność syntezy i uogólnienia, a przede wszystkim samodzielne stawienie czoła problemowi, nie zaś zdolności plastyczne.</p>	<p>W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4</p>

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	Zaliczenie kursu uzyskuje student, który uczestniczył w zajęciach (dopuszczalne dwie usprawiedliwione nieobecności), otrzymał pozytywne oceny za przygotowanie i przedstawienie trzech prezentacji multimedialnych oraz ich abstraktów graficznych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Seminarium licencjackie – Postępy biologii eksperymentalnej roślin

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.5cb589043c23d.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
---	---

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	1. Nauczenie studentów samodzielnego zdobywania wiedzy na temat najnowszych osiągnięć biotechnologii i biologii eksperymentalnej roślin.
C2	2. Zdobycie umiejętności przedstawiania przeglądu literaturowego oraz własnych wyników pracy eksperymentalnej w postaci prezentacji multimedialnej.
C3	3. Przygotowanie studentów do podejmowania dyskusji naukowej i bronięcia swoich tez na podstawie rzetelnej wiedzy
C4	4. Uświadomienie studentom wagi uczciwości intelektualnej.
C5	5. Przygotowanie studentów do napisania pracy licencjackiej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna najnowsze osiągnięcia nauki na styku biotechnologii i biologii roślin, w szczególności dotyczące technik eksperymentalnych stosowanych w biologii roślin, mechanizmów regulacji procesów życiowych roślin na poziomie molekularnym oraz biotechnologicznych zastosowań wiedzy o roślinach	BTE_K1_W08, BTE_K1_W12, BTE_K1_W16	prezentacja
W2	ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w biologii i biotechnologii komórki	BTE_K1_W08, BTE_K1_W17	prezentacja
W3	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	BTE_K1_W19	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	czytać ze zrozumieniem literaturę naukową z zakresu biologii i biotechnologii roślin w języku polskim i angielskim	BTE_K1_U05	prezentacja
U2	samodzielnie zdobywa informacje naukowe korzystając z m.in. z narzędzi internetowych, w tym baz danych oraz wyszukiwarek publikacji naukowych	BTE_K1_U13	prezentacja
U3	przygotować i przedstawić prezentację multimedialną wykorzystując odpowiednie programy komputerowe	BTE_K1_U08	prezentacja
U4	opisać przeprowadzone samodzielnie doświadczenia oraz przedstawić i zinterpretować ich wyniki	BTE_K1_U10, BTE_K1_U14	prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie potrzebę aktualizowania wiedzy kierunkowej	BTE_K1_K01	prezentacja
K2	jest świadom możliwości i wartości jakie niesie ze sobą podjęcie dalszej edukacji (np. na studiach II i III stopnia lub studiach podyplomowych)	BTE_K1_K05	prezentacja
K3	jest świadomy, że rozwojowi biotechnologii roślin mogą towarzyszyć nowe dylematy bioetyczne i jest przygotowany na konieczność samodzielnego ich rozstrzygnięcia	BTE_K1_K03	prezentacja
K4	rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach swoim i innych osób	BTE_K1_K06	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	30
przygotowanie prezentacji multimedialnej	30
zbieranie informacji do zadanej pracy	30

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
-------------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Celem kursu „Seminarium licencjackie – Postęp w biologii eksperymentalnej roślin” jest zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami biologii eksperymentalnej i biotechnologii roślin oraz zachęcenie ich do rozwijania własnych zainteresowań naukowych i biotechnologicznych, do poszukiwań intelektualnych i do stawiania pytań. Kurs uczy krytycznej analizy literatury naukowej a także interpretacji wyników własnych eksperymentów. Studenci zdobywają doświadczenie w przygotowaniu i przedstawieniu prezentacji multimedialnych. Pierwsze zajęcia to pogadanka i dyskusja na temat zasad etyki zawodowej w pracy naukowej i badawczo-rozwojowej, definicji własności intelektualnej oraz plagiatu a także na temat tego, jak należy w praktyce (podczas przygotowywania prezentacji, pracy licencjackiej i innych prac twórczych) przestrzegać poszanowania praw własności intelektualnej.	W1, W2, W3, K2, K4
2.	Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji multimedialnej z uwzględnieniem merytorycznego przygotowania mówcy, konieczności dostosowania treści do czasu prezentacji oraz do grupy docelowej (słuchaczy), graficznego przedstawienia treści, języka (piękna polszczyzna, dykcja) etc.	U2, U3
3.	Pozostałe zajęcia to seminaria z prezentacjami multimedialnymi przygotowywanymi przez studentów. W pierwszej części semestru studenci przygotowują seminaria na podstawie najnowszej literatury naukowej z dziedziny biologii eksperymentalnej i biotechnologii roślin. Część tematów seminariów może być zaproponowana przez prowadzącego i obejmuje m.in. następujące zagadnienia: wybrane techniki eksperymentalne stosowane w biologii roślin, biotechnologiczne aspekty fotosyntezy, wykorzystanie roślin do produkcji biopaliw, szanse i zagrożenia związane z uprawami roślin GMO. Część tematów wybierają samodzielnie studenci a prowadzący jedynie akceptuje ich wybór. W drugiej części semestru studenci prezentują wyniki swoich doświadczeń, które będą stanowiły podstawę ich prac licencjackich. Każdej prezentacji (zarówno dotyczącej zagadnień literaturowych jak i własnej pracy studentów) towarzyszy dyskusja naukowa studentów moderowana przez prowadzącego. Prowadzący ocenia (werbalnie) prezentacje studenckie; podkreśla ich mocne i słabe strony.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, burza mózgów, seminarium, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Zaliczenie kursu uzyskuje student, który uczestniczył w zajęciach (dopuszczalne dwie usprawiedliwione nieobecności) oraz otrzymał pozytywne oceny za przygotowanie i przedstawienie dwóch prezentacji multimedialnych.



Biosynteza białka
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.5cb092177fe52.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	w zaawansowanym stopniu przebieg procesu translacji oraz różnice w przebiegu translacji u Prokaryota i Eukaryota	BTE_K1_W07, BTE_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W2	w zaawansowanym stopniu mechanizmy regulacji procesu translacji	BTE_K1_W07, BTE_K1_W08	zaliczenie na ocenę
W3	znaczenie i funkcje potranslacyjnych modyfikacji białek	BTE_K1_W07, BTE_K1_W08	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	odszukać w internetowych bazach danych istotne informacje o danym białku	BTE_K1_U06	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej	BTE_K1_K01	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności 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	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Omówienie biosyntezy białka od zapoczątkowania translacji aż do utworzenia funkcjonalnej struktury białka. Dokładny przebieg kolejnych etapów translacji z uwzględnieniem różnic pomiędzy organizmami prokariotycznymi i eukariotycznymi.	W1, U1, K1
2.	Kluczowa rola białek G w translacji.	W1, W2, K1
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, ubiquitynacja i inne). Czemu służą potranslacyjne modyfikacje białek? Czy kotwice tylko kotwiczą białka w błonach? Czy ubiquitynacja to zawsze sygnał do degradacji białka?	W3, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs Biochemia

Perspektywy zastosowań metabolitów wtórnych w biotechnologii
i medycynie
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Biotechnologia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p>Poziom kształcenia pierwszego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.5cb58903c48a0.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 20 laboratorium: 24</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozszerzenie wiedzy studentów na możliwości wykorzystania metabolitów wtórnych glonów i porostów w biotechnologii, farmacji, przemyśle i rolnictwie. Wprowadzenie praktycznych metod pozyskiwania metabolitów wtórnych, ich oznaczania, określania właściwości fizykochemicznych i możliwego zastosowania w służbie człowiekowi.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student otrzymuje wiedzę obejmującą podstawowe aspekty wykorzystania metabolitów wtórnych organizmów plechowych	BTE_K1_W05, BTE_K1_W06, BTE_K1_W07, BTE_K1_W09, BTE_K1_W16, BTE_K1_W17, BTE_K1_W18, BTE_K1_W20	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystać wiedzę i umiejętności praktyczne w zakresie podstawowych i zaawansowanych metod stosowanych w laboratorium analitycznym	BTE_K1_U01, BTE_K1_U02, BTE_K1_U03, BTE_K1_U04, BTE_K1_U05, BTE_K1_U08, BTE_K1_U11, BTE_K1_U12, BTE_K1_U13, BTE_K1_U14	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	studenci są gotowi do pracy indywidualnej i zespołowej, samodzielnego przygotowania i prezentacji otrzymanych wyników oraz dyskusji nad nimi, pracy zgodnie z zasadami BHP	BTE_K1_K02, BTE_K1_K03, BTE_K1_K04, BTE_K1_K07, BTE_K1_K09	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	20	
laboratorium	24	
przygotowanie do ćwiczeń	25	
przygotowanie do egzaminu	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	6	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Tematyka kursu obejmuje możliwość wykorzystania metabolitów glonów i sinic jako źródła wielu różnych związków, stanowiących równocześnie wydajny i ekonomiczny system ich pozyskiwania.</p> <p>Tematyka konwersatoriów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - glony i ludzie (źródła i zastosowanie komercyjnych preparatów glonów, wykorzystanie w produkcji żywności: witaminy, związki mineralne, ekstrakty: agar, alginaty i karageny, wykorzystanie w produkcji kosmetyków i suplementów terapeutycznych, produkcja biomasy i biopaliw) - metabolity wtórne glonów i porostów – cykle ich biosyntezy, - charakterystyka wybranych metabolitów wtórnych sinic i glonów - wraz z możliwością ich wykorzystania w biotechnologii i farmacji, - polisacharydy glonów i sinic – modyfikacja budowy cząsteczki, zastosowanie w terapii niektórych chorób bakteryjnych i wirusowych (np. HIV, HERPES, grypy, cytomegalowirusy) oraz hamujących karcynogenezę - kwasy porostowe - budowa i zastosowanie w hamowaniu wzrostu bakterii, - związki mykosporynopodobne syntetyzowane przez porosty - zastosowanie w preparatach leczniczych (np. pasta do zębów), kosmetologii i UV protekcji. - właściwości fizykochemicznych różnych metabolitów wtórnych glonów i porostów, np. dotyczące modyfikacji chemicznej wybranego polisacharydu sinic oraz możliwości jego zastosowania w terapii HIV. <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kultywacja glonów (kolekcjonowanie, przetrzymywanie, fotobioreaktory, typy kultur, pożywki, parametry kultywacji), izolacja i oczyszczanie próbek glonów pobranych ze środowiska – otrzymywanie monokultur, ilościowe określenie natężenia wzrostu kultury - ekstrakcja i przygotowanie próbek metabolitów wtórnych do analiz biochemicznych - rozdział i analiza metabolitów wtórnych za pomocą HPLC. Optymalizacja metod rozdziału. - identyfikacja metabolitów wtórnych na podstawie widm adsorpcyjnych - otrzymywanie wzorców dla wybranych metabolitów wtórnych porostów (kwasów porostowych). - szczegółowa charakterystyka budowy chemicznej metabolitów wtórnych, identyfikacja wyizolowanych związków z wykorzystaniem widm masowych (MS), widm fragmentacyjnych (MS/MS) i NMR - izolacja i charakterystyka polisacharydów glonów i sinic, - polisacharydy glonów w ekologii, ich produkcja w warunkach terenowych, wykorzystanie ich w procesie stabilizacji gleb o określonej strukturze. 	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, dyskusja, burza mózgów, konwersatorium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Kolokwium zaliczeniowe sprawdzające wiedzę studenta zdobytą w trakcie kursu (konwersatoria) (75 %)
laboratorium	zaliczenie na ocenę	aktywność i przygotowanie studenta do ćwiczeń laboratoryjnych (25 %).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Student musi uczestniczyć we wszystkich konwersatoriach oraz ćwiczeniach praktycznych z wyjątkiem jednego spotkania, tak aby zapewnić możliwość pisania testu zaliczeniowego.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Genetic Engineering – Practicum, Part 1

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.5cb093e3c566b.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

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

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uzyskanie wiedzy i praktycznych umiejętności dotyczących wybranych metod inżynierii genetycznej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

W1	wiedzę dotyczącą izolacji i analizy kwasów nukleinowych, wybranych zagadnień ekspresji genów, inżynierii genetycznej i technik klonowania w tym: enzymów restrykcyjnych używanych do modyfikacji kwasów nukleinowych, PCR, technik transformacji, a także zastosowania tych narzędzi w biochemii, biotechnologii i biologii molekularnej.	BTE_K1_W08, BTE_K1_W09, BTE_K1_W17, BTE_K1_W20	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	znajdować, czytać ze zrozumieniem i analizować dostępne źródła informacji (w tym protokół z ćwiczeń) w czasie przygotowania do ćwiczeń. Student potrafi zaprezentować wiedzę na tematy związane z przedmiotem podczas rozwiązywania zadań problemowych w czasie ćwiczeń.	BTE_K1_U02, BTE_K1_U05	zaliczenie na ocenę
U2	student umie zastosować wiedzę teoretyczną do prawidłowego przeprowadzenia ćwiczeń (pod nadzorem prowadzącego), umie przygotować raport z ćwiczeń i uwzględnić w nim niezbędne obliczenia.	BTE_K1_U03, BTE_K1_U04, BTE_K1_U05, BTE_K1_U12	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	obsługi sprzętu laboratoryjnego niezbędnego do wykonania doświadczeń na ćwiczeniach i do pracy zgodnie z zasadami bezpiecznego wykonywania doświadczeń.	BTE_K1_K02, BTE_K1_K09	zaliczenie na ocenę
K2	zadawania pytań i uczestnictwa w dyskusji na tematy związane z treściami przedmiotu.	BTE_K1_K01, BTE_K1_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	8	
Przygotowanie do sprawdzianów	16	
przygotowanie raportu	4	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 58	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

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

1.	<p>Celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy z zakresu takich dziedzin jak genetyka molekularna, biochemia czy biotechnologia oraz nabycie praktycznych umiejętności posługiwania się wybranymi metodami inżynierii genetycznej. W czasie ćwiczeń laboratoryjnych studenci uczą się technik izolacji i analizy kwasów nukleinowych i zastosowania tych technik do analizy genów i genomów.</p> <p>Ćwiczeniom praktycznym towarzyszą: omówienie wybranych informacji teoretycznych związanych z wykonywanymi protokołami podczas ćwiczeń, rozwiązywanie zadań i problemów dotyczących tematyki przedmiotu (przygotowanych przez prowadzącego), omówienie uzyskanych wyników i przygotowanie sprawozdania.</p> <p>Tematyka ćwiczeń:</p> <p>Metody izolacji i oczyszczania RNA. Rozdział elektroforetyczny RNA. Techniki używane w klonowaniu i analizie ekspresji genów (np. RT, PCR). Izolacja plazmidowego DNA. Enzymy służące do manipulacji DNA (w tym zastosowanie enzymów restrykcyjnych). Zastosowanie wektorów prokariotycznych i eukariotycznych do klonowania i analizy ekspresji genów. Szczepy bakteryjne używane do rekombinacji DNA. Przygotowanie komórek kompetentnych wybranych szczepów <i>Escherichia coli</i>. Wprowadzanie plazmidowego DNA do komórek bakteryjnych. Metody identyfikacji klonów bakteryjnych po transformacji.</p>	W1, U1, U2, K1, K2
----	---	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	<p>Udział w ćwiczeniach jest obowiązkowy. Dopuszczalna jest jedna nieobecność na zajęciach usprawiedliwiona zwolnieniem lekarskim. W czasie ćwiczeń będą przeprowadzane i oceniane pisemne sprawdziany z wybranych zagadnień dotyczących teoretycznej i praktycznej tematyki przedmiotu. Oceną końcową jest średnia z ocen cząstkowych uzyskanych w czasie odbywania przedmiotu (z ocen za pisemne sprawdziany).</p> <p>Wszystkie oceny negatywne muszą być poprawione. Kryteria: Stopień opanowania zagadnień teoretycznych i praktycznych dotyczących przedmiotu. Student przygotowuje raporty w celu analizy i przedyskutowania uzyskanych wyników z ćwiczeń. Poprawność przygotowanych raportów ocenia nauczyciel. Kryteria: Poprawne przygotowanie raportów z wykonania ćwiczeń, które muszą być zaliczone przez prowadzącego.</p>

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ten kurs jest przeznaczony dla studentów zagranicznych uczestniczących w programach wymiany. Udział w ćwiczeniach jest obowiązkowy. Dopuszczalna jest jedna nieobecność na zajęciach usprawiedliwiona zwolnieniem lekarskim. Wymagania wstępne - kurs z: biologii molekularnej lub biotechnologii molekularnej lub genetyki molekularnej.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Laboratory Practice for Foreign Students - summer semester

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WBtBTES.1200.6215ee2a6c77e.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 9.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 120	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Pokazanie studentom na czym polega praca doświadczalna
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami badawczymi z zakresu biochemii, biotechnologii i nowoczesnej biologii.
C3	Nauczenie studentów jak należy prawidłowo zaplanować, przeprowadzić i zanalizować doświadczenie naukowe.
C4	Uświadomienie studentom szybkości rozwoju dziedzin biologicznych i konieczności ustawicznego uczenia się.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

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

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	najnowsze osiągnięcia z wybranych zagadnień biotechnologii oraz podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane w wybranych działach biotechnologii	BTE_K1_W17	raport, zaliczenie
W2	zasady bezpieczeństwa pracy w laboratoriach prowadzących badania biotechnologiczne lub z nauk pokrewnych	BTE_K1_W20	raport, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie: biochemii, genetyki molekularnej, biologii komórki lub mikrobiologii	BTE_K1_U01	raport, zaliczenie
U2	obsługiwać podstawową aparaturę rutynowo stosowaną w laboratoriach badawczych	BTE_K1_U03	raport, zaliczenie
U3	posiada umiejętność dokonywania prostych obliczeń chemicznych	BTE_K1_U04	raport, zaliczenie
U4	rozumie literaturę naukową z zakresu współczesnej biotechnologii oraz czyta ze zrozumieniem teksty naukowe w języku angielskim	BTE_K1_U05, BTE_K1_U14	raport, zaliczenie
U5	korzysta z narzędzi internetowych, w tym baz danych oraz wyszukiwarek publikacji naukowych w stopniu niezbędnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	BTE_K1_U06	raport, zaliczenie
U6	wykorzystuje typowe programy komputerowe, w tym edytory tekstu i arkusze kalkulacyjne	BTE_K1_U08	raport, zaliczenie
U7	zaplanować i wykonać proste doświadczenia naukowe pod kierunkiem opiekuna naukowego, a także zapisać przebieg wykonanego eksperymentu, który umożliwia jego powtórzenie, opracować wyniki doświadczeń i podjąć próbę ich interpretacji w oparciu o literaturę przedmiotu	BTE_K1_U09	raport, zaliczenie
U8	zastosować adekwatne metody statystyczne do analizy wyników wykonanych eksperymentów	BTE_K1_U04	raport, zaliczenie
U9	samodzielnie zdobywać wiedzę na tematy związane z wykonywanymi eksperymentami	BTE_K1_U13	raport, zaliczenie
U10	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem instrukcji dotyczących prowadzenia doświadczeń oraz obsługi urządzeń laboratoryjnych	BTE_K1_U14	raport, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej z biotechnologii i nauk pokrewnych	BTE_K1_K01	raport, zaliczenie
K2	pracować indywidualnie i zespołowo, ze świadomością konieczności systematycznej pracy nad projektami grupowymi	BTE_K1_K02	raport, zaliczenie
K3	ponoszenia odpowiedzialności za powierzony sprzęt oraz poszanowania pracy własnej i innych	BTE_K1_K07	raport, zaliczenie
K4	brania na siebie odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BTE_K1_K09	raport, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	120	
przygotowanie raportu	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
przeprowadzenie badań empirycznych	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 250	ECTS 9.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Poznanie wybranych nowoczesnych metod i technik badawczych wraz z nauką prowadzącą do uzyskania biegłości w obsłudze nowoczesnej aparatury. W zależności od wybranego działu biotechnologii, z którym związana jest praktyka laboratoryjna mogą być to metody i techniki z zakresu biologii komórki, biochemii komórkowej, biochemii analitycznej, biochemii fizycznej, mikrobiologii (w tym przemysłowej), immunologii, genetyki molekularnej, a także metody biofizyczne czy bioinformatyczne.	W1, W2, U1, U2, K3, K4
2.	Realizacja praktyki laboratoryjnej odbywa się pod kierunkiem opiekuna naukowego. Praktyka obejmuje: zapoznanie się z literaturą przedmiotu zaproponowaną przez opiekuna, samodzielne poszukiwanie i analiza literatury dotyczącej realizowanego projektu, przedyskutowanie z opiekunem celu projektu i analiza szerszego kontekstu osiągnięcia tego celu, zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczeń lub zadań biotechnologicznych, przygotowanie dokumentacji wyników pracy, przeprowadzenie analizy wyników łącznie z analizą statystyczną (tam gdzie jest to zasadne).	W1, W2, U1, U10, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, metoda projektów, dyskusja, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	raport, zaliczenie	Zaliczenie uzyskuje student, który sumiennie uczestniczył w zajęciach i wypełniał zalecenia opiekuna naukowego. Praca studenta w laboratorium oraz jego przygotowanie do zajęć jest oceniana na bieżąco przez opiekuna naukowego i ocena jest przekazywana studentowi w formie informacji ustnej. Ocenie podlega: -przygotowanie merytoryczne do zajęć, -postęp w opanowywaniu poszczególnych technik badawczych, -zdobywanie wiedzy związanej z wykonywanymi doświadczeniami, -staranność przy wykonywaniu doświadczeń, -przestrzeganie przepisów BHP, -prawidłowy zapis eksperymentu -współpraca z innymi osobami pracującymi w laboratorium, w którym student odbywa zajęcia. Efektem uczestnictwa w kursie jest powstanie raportu, który również podlega ocenie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ten kurs jest przeznaczony dla studentów zagranicznych uczestniczących w programach wymiany. Podstawowa wiedza z zakresu biologii komórki, biochemii, genetyki molekularnej i analizy instrumentalnej w biochemii. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa w pełnym wymiarze 120 godzin.