

Nazwa wydziału	Wydział Chemiczny
Nazwa kierunku	Biotechnologia
Poziom studiów	drugiego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	angielski
Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych - dyscypliny: nauki chemiczne - 75,00% Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych - dyscypliny: inżynieria chemiczna - 25,00%
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	Nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	3
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	patrz tabela z efektami uczenia się
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana)	W sylabusach przedmiotów są szczegółowo określone metody kształcenia i sposoby weryfikacji efektów uczenia się. W procesie weryfikacji i oceny efektów uczenia się podczas wykładów, ćwiczeń, seminariów, laboratoriów są wykorzystywane następujące sposoby: <ul style="list-style-type: none"> • egzaminy pisemne • egzaminy ustne • kolokwia pisemne • kolokwia ustne • ocena aktywności studenta podczas zajęć • ocena pracy domowej • ocena prezentacji • ocena projektu • ocena sprawozdania/raportu pisemnego Podczas weryfikacji i oceny efektów uczenia się związanych z pracą dyplomową są wykorzystywane sposoby polegające na ocenie pracy dyplomowej oraz egzaminie dyplomowym.
Łączna liczba godzin zajęć	Biotechnologia Stosowana: 1125

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	Biotechnologia Stosowana: 90
Procentowy udział liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów ze wskazaniem dyscypliny wiodącej	<ul style="list-style-type: none"> • Biotechnologia Stosowana: dyscyplina naukowa nauki chemiczne - dyscyplina wiodąca: 75 % • Biotechnologia Stosowana: dyscyplina naukowa inżynieria chemiczna: 19%
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Biotechnologia Stosowana: 45
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	Biotechnologia Stosowana: 5
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	Biotechnologia Stosowana: 0
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	Biotechnologia Stosowana: 43 (48%)
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	Biotechnologia Stosowana: nie dotyczy

Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	Biotechnologia Stosowana: 88 (98%)
Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	Biotechnologia Stosowana: 20 (22%)
Łączna liczba godzin z matematyki	Biotechnologia Stosowana: 60
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	Biotechnologia Stosowana: 4
Łączna liczba godzin z fizyki	Biotechnologia Stosowana: 0
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	Biotechnologia Stosowana: 0
Łączna liczba godzin z języków obcych	nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	nie dotyczy
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Biotechnologia Stosowana: 20
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	nie dotyczy

Opis przedmiotów obieralnych	Biotechnologia Stosowana: na 2 semestrze student wybiera przedmioty obieralne za min. 3 ECTS i 45 godz. .W dokumencie zostały załączone sylabusy przykładowych przedmiotów obieralnych.
------------------------------	---

EFEKTY UCZENIA SIĘ

(opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunków w odniesieniu do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)

Jednostka: Wydział Chemiczny
Nazwa kierunku studiów: Biotechnologia
Poziom kształcenia: drugiego stopnia
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
Wiedza			
K_W01	Posiada szczegółową wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość nowoczesnych technik analitycznych	P7U_W	I_P7S_WG_O
K_W02	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu biochemii	P7U_W	I_P7S_WG_O
K_W03	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu inżynierii genetycznej	P7U_W	I_P7S_WG_O
K_W04	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu biotechnologicznego wytwarzania substancji biologicznie aktywne	P7U_W	I_P7S_WG_O
K_W05	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw procesów technologicznych i biotechnologicznych	P7U_W	III_P7S_WG,I_P7S_WG_O
K_W06	Posiada zaawansowaną wiedzę informatyczną pozwalającą na efektywne wykorzystanie technik komputerowych i pakietów oprogramowania w praktyce biotechnologicznej	P7U_W	III_P7S_WG,I_P7S_WG_O
K_W07	Posiada szczegółową wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów biotechnologicznych	P7U_W	III_P7S_WG,I_P7S_WG_O
K_W08	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu modelowania i sterowania bioprocessów i technik hodowli kultur komórkowych i tkankowych	P7U_W	III_P7S_WG,I_P7S_WG_O
K_W09	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu etycznych aspektów działalności biotechnologicznej	P7U_W	I_P7S_WK
K_W10	Posiada wiedzę dotyczącą zarządzania przedsiębiorstwem	P7U_W	III_P7S_WK,I_P7S_WK
K_W11	Zna aktualne kierunki rozwoju przemysłu biotechnologicznego	P7U_W	I_P7S_WG_O
Umiejętności			
K_U01	Potrąfi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w języku angielskim lub innym języku obcym; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U	I_P7S_UW_O
K_U02	Porozumiewa się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, w tym także w wybranym języku obcym	P7U_U	I_P7S_UK
K_U03	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w chemii, biologii, biochemii i biotechnologii, również w wybranym języku obcym (przede wszystkim angielskim)	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW

K_U04	Zna wybrany język obcy na poziomie biegłości wyższym od B2 i posługuje się językiem specjalistycznym (przede wszystkim angielskim) w stopniu niezbędnym do korzystania ze specjalistycznej literatury w zakresie chemii, biologii, biochemii i biotechnologii	P7U_U	I_P7S_UK
K_U05	Potrafi samodzielnie przygotować opracowanie naukowe i krótkie doniesienie naukowe przedstawiające wyniki badań własnych zawierające opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	P7U_U	I_P7S_UW_O
K_U06	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego materiału lub realizacji zadania badawczego	P7U_U	I_P7S_UW_O
K_U07	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań badawczych i inżynierskich z zakresu biotechnologii	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
K_U08	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych, realizacji zadań badawczych i przeprowadzenia analiz pod opieką opiekuna naukowego	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
K_U09	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
K_U10	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii o charakterze specjalistycznym	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
K_U11	Potrafi w oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w biotechnologii	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
K_U12	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie chemii, biologii, biochemii i biotechnologii	P7U_U	I_P7S_UW_O
K_U13	Stosuje metody analityczne i aparaturę do prowadzenia obserwacji zjawisk biologicznych i pomiarów właściwości fizykochemicznych w laboratorium i w terenie	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
K_U14	Zna zasady BHP i stosuje podstawowe regulacje prawne związane z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej.	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
K_U15	Potrafi posługiwać się zasadami gospodarki odpadami chemicznymi i biologicznymi	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
K_U16	Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej działań związanych z wdrażaniem technologii i realizacją procesów chemicznych w przedsiębiorstwie	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
K_U17	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne w zakresie biotechnologii	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
K_U18	Potrafi sformułować specyfikację procesów technologicznych i biotechnologicznych w odniesieniu do surowców, operacji jednostkowych i aparatury	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
K_U19	Potrafi samodzielnie zaprojektować procesy i operacje jednostkowe stosowane w technologii i biotechnologii	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW

K_U20	Potrafi samodzielnie planować, wyznaczać cele i podnosić swoje kompetencje zawodowe i osobiste; ma umiejętności pozwalające na prowadzenie efektywnego procesu samokształcenia	P7U_U	I_P7S_UU
K_U21	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze), do którego potrafi wnieść samodzielne i przedsiębiorcze myślenie	P7U_U	I_P7S_UO
Kompetencje społeczne			
K_K01	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7U_K	I_P7S_KK
K_K02	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz oceny odbieranych treści. Jest gotów do współpracy ze specjalistami z innych dziedzin w celu rozwiązania założonego zadania.	P7U_K	I_P7S_KK
K_K03	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	P7U_K	I_P7S_KR
K_K04	Jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, inspirowania i organizowania działań na rzecz środowiska społecznego	P7U_K	I_P7S_KO

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A124
Nazwa przedmiotu	Analytical Methods in Biotechnology
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S1-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest praktyczne zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami instrumentalnymi stosowanymi do analizy biomateriałów lub do opracowywania nowatorskich narzędzi i metod bioanalitycznych. Wykład obejmuje podstawową wiedzę dotyczącą statystycznej obróbki danych otrzymanych w analizie ilościowej oraz opisie precyzji i dokładności metod. Koncentruje się również na zasadach prezentacji danych naukowych w sposób uporządkowany i przejrzysty. W ramach projektu studenci zobowiązani są do przygotowania planu badań, a następnie wykonania eksperymentów w laboratorium, zebrania danych, przygotowania raportu i przedstawienia najciekawszych wyników oraz wyciągnięcia wniosków w ramach końcowej prezentacji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Statystyczne i graficzne opracowanie wyników badań analitycznych (5 h)2. Sztuka prezentacji wyników badań (5 h)3. Wprowadzenie do wybranych zaawansowanych technik instrumentalnych (5h)
Laboratorium	Prace badawcze dotyczące wybranego projektu.

Część I

Projekt	Opracowanie założeń do wybranego projektu, przygotowanie wprowadzenia literaturowego na podstawie doniesień z baz naukowych ze szczególnym uwzględnieniem technik analitycznych, przygotowanie raportu końcowego i wygłoszenie prezentacji podsumowującej przeprowadzone badania.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada szczegółową wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość nowoczesnych technik analitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu
Kod efektu	W02
Opis	Zna aktualne kierunki rozwoju przemysłu biotechnologicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w języku angielskim lub innym języku obcym; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii o charakterze specjalistycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja:ocena prezentacji sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu
Kod efektu	U03
Opis	Stosuje metody analityczne i aparaturę do prowadzenia obserwacji zjawisk biologicznych i pomiarów właściwości fizykochemicznych w laboratorium i w terenie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego materiału lub realizacji zadania badawczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	U05

Część I

Opis	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	KS02
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A102
Nazwa przedmiotu	Bioinformatics
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S1-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem wykładów jest wprowadzenie studentów w metody, narzędzia oraz podstawowe idee bioinformatyki, chemoinformatyki oraz biologii molekularnej, ze szczególnym uwzględnieniem baz danych i praktycznych serwisów internetowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Bioinformatyka to interdyscyplinarna dziedzina, której celem jest przetwarzanie i analiza danych biologicznych. Obejmuje ona budowę, rozwój i zastosowanie metod obliczeniowych, służących do badania struktury, funkcji, ewolucji białek, biomolekuł RNA i DNA oraz aktywnych biologicznie metabolitów. Ważnym celem bioinformatyki jest rozwój metod wspomagających doświadczenia biologii molekularnej w tym genomiki. Wykład zaprezentuje biologiczne bazy danych i podstawowe algorytmy stosowane w bioinformatyce, genetyce, biologii molekularnej i biotechnologii. Omówione zostaną najprostsze operacje na pojedynczych sekwencjach białek i RNA/DNA, jak również trójwymiarowych strukturach białek i metabolitów wraz z metodami umożliwiającymi ich porównywanie, przeszukiwanie baz danych z sekwencjami nukleotydowymi, aminokwasowymi i strukturami białka. Podczas wykładu wprowadzimy koncepcję rodzin białkowych, motywy sekwencyjne i strukturalne związane z funkcją biologiczną. Wprowadzimy podstawowe metody wykrywania podobieństwa między sekwencjami i strukturami oraz oceny zmienności sekwencyjnej i strukturalnej między białkami, metabolitami i ich kompleksami. Wykład będzie dotyczył przede wszystkim baz danych białkowych i metabolicznych, narzędzi wykorzystywanych do wizualizacji, modelowania struktur białkowych i metabolitów, reprezentacje struktury biopolimerów, kompleksów białko-ligand, inhibitor, projektowanie leków i inhibitorów małych cząsteczek, sieci sygnałowych i metabolicznych białek, typów sieci biologicznych, motywów funkcjonalnych białek.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wprowadzenie. Formaty i pochodzenie analizowanych danych. Krótki zarys ich znaczenia biologicznego. Przegląd najważniejszych baz danych.2. Analiza danych sekwencyjnych - algorytmy porównywania sekwencji, zastosowanie programowania dynamicznego, ukrytych łańcuchów Markowa, statystyczna ocena dopasowania sekwencji.3. Algorytmy szybkiego wyszukiwania informacji z sekwencyjnych baz danych.4. Najważniejsze metody do identyfikacji struktur trzeciorzędowych białek i ich kompleksów.5. Metody identyfikacji i znaczenie funkcji biologicznej białek na podstawie sekwencji i struktury trójwymiarowej.6. Metody eksploracji biologicznych baz danych, w tym danych bibliograficznych, klinicznych, struktur molekularnych czy ścieżek metabolicznych i oddziaływań pomiędzy cząsteczkami biologicznymi.7. Wykorzystanie języków programowania do omawianych wcześniej zagadnień (R lub Python).
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna metody komputerowe wykorzystywane do zarządzania ogromnymi ilościami danych, zawartymi w biologicznych i medycznych bazach danych oraz algorytmy bioinformatyczne wykorzystywane do przeszukiwania, eksploracji i klasyfikacji tak przechowywanych danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W06

Część I

Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja:ocena prezentacji sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu test
Kod efektu	W02
Opis	Zna algorytmy przewidywania i badania złożonych oddziaływań występujących w systemach biologicznych oraz w poszczególnych cząsteczkach biologicznych (w szczególności w białkach).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja:ocena prezentacji sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu test
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe algorytmy modelowania molekularnego oraz techniki wizualizacji cząstek molekularnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja:ocena prezentacji sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu test

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi dokonać klasyfikacji problemu bioinformatycznego i podać jego przybliżone rozwiązanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U10
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu
Kod efektu	U02
Opis	Używając bibliotek zawartych w środowisku R lub Python potrafi zaimplementować program, którego celem jest umożliwienie użytkownikowi przeprowadzenia wniosku statystycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U10
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość wpływu i zastosowania technik komputerowych w różnych dziedzinach nauki i życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A101
Nazwa przedmiotu	Clean Technologies
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S1-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów ze specyfiką procesów biotechnologicznych ograniczających negatywny wpływ procesów przetwórczych na globalny ekosystem przez zwiększenie efektywności energetycznej, zrównoważone wykorzystanie surowców i ochronę środowiska naturalnego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Introduction. Equilibrium of Earth. (2h)2. Bioprocesses help sustainability. (2h)3. Single-cell biomass for feeding. (2h)4. Modern biofuels. (2h)5. Bioethanol production from waste raw materials. (2h)6. Lignocellulosic biorefineries. (3h)7. Pretreatment and hydrolysis of lignocellulosic biomass. (3h)8. Biotechnologies in the food industry. (2h)9. Biotechnological production of organic acids. (2h)10. Microbial production of polysaccharides and amino acids. (2h)11. Enzymes in a sustainable industry. (2h)12. Biological wastewater treatment. (4h)13. Worldwide variety in clean technologies. (2h)
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I	
Opis	Student posiada szczegółową wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw procesów technologicznych i biotechnologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Student posiada szczegółową wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów biotechnologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W03
Opis	Student zna aktualne kierunki rozwoju przemysłu biotechnologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w chemii, biologii, biochemii i biotechnologii w języku angielskim.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne w zakresie biotechnologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14, K_U17
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, inspirowania i organizowania działań na rzecz środowiska społecznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A103
Nazwa przedmiotu	Data Treatment in Chemical Analysis for Biotechnology
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S1-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: <ul style="list-style-type: none">mieć ogólną wiedzę na temat planowania eksperymentówdobrać odpowiednią metodę analizy danych pomiarowychdokonać właściwej interpretacji danych pomiarowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Testy statystyczne, analiza błędów, szacowanie niepewności, analiza regresji. Symulacja eksperymentów chemicznych, obróbka danych z symulacji.
Wykład	Planowanie eksperymentów, obróbka i transformacja danych eksperymentalnych, statystyczna analiza danych, modelowanie zależności, prezentacja danych, elementy chemometrii, współczesne systemy pomiarowe, błędy w eksperymentach chemicznych, interfejsy komputerowe, systemy pomiaru informacji laboratoryjnej, oprogramowanie do akwizycji danych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą metodyki pracy eksperymentalnej, zastosowania metod statystycznych do analizy danych eksperymentalnych, interpretacji danych otrzymanych w badaniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny prezentacja

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w języku angielskim; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny prezentacja
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań z zakresu biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U09, K_U10
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny prezentacja

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz oceny odbieranych treści. Jest gotów do współpracy ze specjalistami z innych dziedzin w celu rozwiązania założonego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny prezentacja

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A123
Nazwa przedmiotu	Introduction to Bioreactors
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S1-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest opanowanie podstaw z zakresu projektowania i bilansowania bioreaktorów z uwzględnieniem kinetyki wzrostu mikroorganizmów oraz kinetyki reakcji biochemicznych
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Opis oddziaływań między populacją komórek a medium.2. Podstawowa charakterystyka populacji komórek.3. Klasyfikacja modeli wzrostu.4. Podstawowe modele wzrostu zrównoważonego (niestrukturalne, niesegregowane).5. Substraty zasadnicze i alternatywne (modele interakcyjne i nieinterakcyjne).6. Wpływ własności medium (pH, T) na wzrost komórek.7. Stany przejściowe wzrostu biomasy i kinetyka.8. Wzrost mikroorganizmów włóknistych.9. Bilansowanie bioreaktorów idealnych.10. a) chemostat, b) bioreaktor okresowy, c) bioreaktor półokresowy, d) bioreaktor z przepływem tłokowym, d) bioreaktory z recyrkulacją biomasy.11. Zasady doboru bioreaktorów12. Wybrane problemy powiększania skali13. 12. Kinetyka reakcji katalizowanych przez enzymy, biokataliza homogeniczna.14. 13. Enzymy unieruchomione, biokataliza heterogeniczna.
--------	--

Część I**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy i składnika w bioreaktorach, określania kinetyki wzrostu biomasy i reakcji biochemicznych z udziałem enzymów, określania stabilnej pracy bioreaktorów w warunkach ustalonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W09
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę o zagrożeniach płynących z realizacji procesów w bioreaktorach, w tym utraty stabilności pracy bioreaktora oraz problemów realizacji procesów związanych z powiększeniem skali.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi modelować przebieg procesów chemicznych i biochemicznych w reaktorach i bioreaktorach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U18
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi interpretować wyniki modeli bioreaktorów idealnych z zastosowaniem równań kinetycznych opisujących wzrost zrównoważony oraz kinetyki reakcji enzymatycznych w układach homo- i heterogenicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych opracowywanego tematu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U04
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienie oraz wybierając najważniejsze elementy w celu efektywnego ich wykorzystania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U20
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	KS02
Opis	Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej, bioetyki i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03

Część I

Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
--------------------	-----------------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A125
Nazwa przedmiotu	Laboratory of Applied Biotechnology
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S1-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu/zrealizowanych 6 modułów ćwiczeniowych student powinien <ul style="list-style-type: none">• umieć samodzielnie przeprowadzić hodowle komórkowe i mikrobiologiczne• zaplanować pomiary analityczne z wykorzystaniem biosensorów oraz samodzielnie wykonanych mikroukładów bioanalitycznych• zaproponować i potrafić dobrać niezbędny sprzęt laboratoryjny do wykonania eksperymentów wchodzących w zakres realizacji danego zagadnienia• na podstawie dostępnych źródeł literaturowych i internetowych zapoznać się z możliwościami stosowanych technik pomiarowych oraz właściwościami stosowanych materiałów i odczynników• samodzielnie przeprowadzić analizy mikroskopowe z wykorzystaniem różnych mikroskopów
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	<p>Tematy modułów laboratoryjnych są elastyczne i zostaną zebrane przez kierownika laboratorium i przedstawione studentom na początku zajęć. Studenci będą pracować indywidualnie lub w grupach w laboratorium nad zadanymi tematami biotechnologicznymi. Tematyka zajęć będzie skupiona na procesach, ich kontroli i optymalizacji oraz zastosowaniu nowoczesnych urządzeń laboratoryjnych (bioreaktory, mikroskopy, czyste technologie) dla lepszego zrozumienia i rozwiązania danego problemu biotechnologicznego. Do realizacji w ramach laboratorium przewidzianych jest 6 modułów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - Kultury komórkowe • - Techniki mikroskopowe, • - Mikrotechnologie • - Kultury mikroorganizmów • - Czujniki i biosensory • - Materiały biokompatybilne
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna nowoczesne narzędzia badawcze w biotechnologii (biosensory, mikroskopy, mikrosystemy) oraz sposoby pracy z materiałem biologicznym z wykorzystaniem odpowiednich materiałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W09
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	posiada umiejętność korzystania z anglojęzycznych źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych w celu pogłębienia wiedzy dotyczącej nowoczesnych metod mikrobioanalitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:Raport po realizacji poszczególnych modułów ćwiczeniowych
Kod efektu	U02
Opis	w zależności od realizowanego modułu potrafi w jęz.angielskim przedstawić sposób przygotowania mikroukładu/biosensora oraz wykorzystać go do pracy z materiałem biologicznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U08, K_U14
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:Raport po realizacji poszczególnych modułów ćwiczeniowych
Kod efektu	U03
Opis	potrafi zapoznać się samodzielnie przeprowadzić analizy mikroskopowe oraz krytycznie interpretować uzyskane wyniki eksperymentalne w przygotowanym w języku angielskim raporcie z badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U09, K_U12
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:Raport po realizacji poszczególnych modułów ćwiczeniowych
Kod efektu	U04

Część I

Opis	w pracy eksperymentalnej potrafi stosownie do potrzeb wykorzystać nowoczesne materiały oraz aparaturę laboratoryjną (mikroukłady przepływowe, inkubatory, mikroskopy etc.)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U18, K_U19
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:Raport po realizacji poszczególnych modułów ćwiczeniowych

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	potrafi pracować w grupie i w sposób kreatywny rozwiązywać problemy z zakresu prowadzenia i kontroli wybranych procesów biotechnologicznych i procedur bioanalitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prowadzącego

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A126
Nazwa przedmiotu	Synthetic Bio - Tools for Industrial Biotechnology
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S1-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem kursu jest zdobycie doświadczenia w zakresie ekspresji białek mikrobiologicznych, projektowania i inżynierii białek, oczyszczania białek rekombinowanych, standardowych metod analizy białek oraz oznaczeń aktywności. Student będzie posiadał umiejętność samodzielnego zaprojektowania i wykonania eksperymentów informacyjnych oraz interpretacji wyników. Kurs ten przygotowuje studenta do pracy na stanowisku badacza białek w sektorze R&D.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Ten praktyczny kurs ma charakter projektu. Studenci otrzymują różne konstrukty plazmidowe niosące różne geny. Celem studenta jest wytworzenie rekombinowanych białek i ich zmutowanych pochodnych w systemie bakteryjnym i ich analiza. Wykorzystując standardowe techniki biochemiczne i biologii molekularnej, bazy danych i publikacje studenci odkrywają, z jakimi białkami pracowali podczas zajęć praktycznych. Wykłady podczas kursu praktycznego 1) Projektowanie w biologii: biobloki 2) System PET 3) GCE - rozszerzanie kodu genetycznego 4) Charakterystyka porównawcza systemów syntezy białek u prokariotów i eukariotów 5) Przemysłowa produkcja białek w komórkach ssaków 6) Stabilna ekspresja białek dla komercyjnej bioprodukcji na dużą skalę 7) Ekspresja białka oparta na komórkach ssaków
--------------	--

Część I**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu inżynierii genetycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Student ma wiedzę na temat nowoczesnych metod prowadzenia procesów biotechnologicznych i ich kontroli z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury kontrolno-pomiarowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W03
Opis	Posiada zaawansowaną wiedzę informatyczną pozwalającą na efektywne wykorzystanie technik komputerowych i pakietów oprogramowania w praktyce biotechnologicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w języku angielskim, potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelności i wyciągać z nich wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w biologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Posługuje się wybranymi technikami laboratoryjnymi w zakresie biologii, biochemii, biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	prezentacja
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację dotyczącą szczegółów zagadnień z zakresu studiowanego materiału lub realizacji zadania badawczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06

Część I

Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U05
Opis	Posiada umiejętności interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	KS02
Opis	Jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, inspirowania i organizowania działań na rzecz środowisk społecznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A109
Nazwa przedmiotu	Bioethics
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S1-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest krytyczna analiza poglądów/opinii z zakresu bioetyki oraz wypracowanie i pogłębienie świadomości aksjologicznej i etycznej w palących i trudnych kwestiach z zakresu współczesnej bioetyki.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bioetyka jako dyscyplina filozoficzna. Etyka cnót, etyka troski (2h) 2. Utylitaryzm, deontologizm i etyka fenomenologiczna (2h) 3. Aksjologia w rozważaniach bioetycznych, fenomen wdzięczności w bioetyce (2h) 4. Klonowanie; transplantacja organów (2h) 5. Śmierć, śmierć mózgu i trwały stan wegetatywny (2h) 6. Osobowość. Kryteria bycia osobą (2h) 7. Struktura osobowości. Osoba i wartości (2h) 8. Aborcja (2h) 9. Życzliwość i zasada dobroczynności w bioetyce (2h) 10. Wspomagana reprodukcja, testy rodzicielskie i selekcja płci 11. Dobrowolna eutanazja, samobójstwo, zabijanie, pozwalanie na śmierć i krytyczna analiza problemu „wózka” (2h) 12. Decyzje medyczne u schyłku życia, podejmowanie decyzji między pacjentami (2h) 13. Dobrostan zwierząt i prawa zwierząt. Eksperymenty na zwierzętach (2h) 14. Godność człowieka i prawa człowieka (2h) 15. Populacja. Bioetyka środowiskowa. Równowaga ekologiczna i granice wzrostu. (2h)
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe zagadnienia wynikające z refleksji nad etycznym wymiarem działań z zakresu biologii, biotechnologii i medycyny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa prezentacja
Kod efektu	W02
Opis	Student posiada wiedzę o podstawowych sposobach analizy etycznej problemów z obszaru biotechnologii, w tym zna podstawy etyki cnót, deontologii, utilitaryzmu, aksjologii, etyki fenomenologicznej, etyki życzliwości oraz etyki troski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa prezentacja
Kod efektu	W03
Opis	Student posiada wiedzę o zagrożeniach etycznych i społecznych związanych z realizacją wybranych procesów biotechnologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa prezentacja
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umie dyskutować na tematy bioetyczne w oparciu o rzeczowe argumenty.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część I

Kod efektu	U02
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury bioetycznej w języku angielskim, potrafi krytycznie interpretować uzyskane treści, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać swoją własną opinie – niezależnie od skali trudności problemu bioetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	prezentacja
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację dotyczącą wybranego przez siebie problemu bioetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Metody weryfikacji	prezentacja
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi wykorzystać metody krytycznego i twórczego myślenia w grupie do samodzielnego rozwiązania nietłatego problemu bioetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U21
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Uznaje znaczenie etyki w rozwiązywaniu problemów bioetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	KS02
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej opinii bioetycznej oraz jest gotów do współpracy z etykami, socjologami i filozofami w celu wypracowania swojej własnej opinii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	KS03
Opis	Jest gotów do wykorzystania grupowych metod twórczego myślenia, gdy spotka się z bardzo trudnym problem bioetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A122
Nazwa przedmiotu	Environmental Biotechnology
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S1-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Urbanizacja wiąże się z zanieczyszczeniem gleby, powietrza i wody. Konwencjonalne, fizyczne i chemiczne, metody oczyszczania środowiska mają wiele negatywnych konsekwencji. Są też zazwyczaj bardzo drogie. Rośliny i mikroorganizmy rozwinęły podczas ewolucji mechanizmy umożliwiające im przetrwanie w zanieczyszczonym środowisku. Te naturalne właściwości żywych organizmów są wykorzystywane do usuwania/zmniejszania toksyczności zanieczyszczeń w glebie, powietrzu i wodzie za pomocą biotechnologii środowiskowej. W ramach zajęć przedstawiona zostanie aktualna wiedza na temat roli roślin i mikroorganizmów w procesach remediacji środowiska. Studenci dowiedzą się, jak bezpiecznie i skutecznie oczyszczają zniszczone środowisko metodami biotechnologii środowiskowej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp do biotechnologii środowiskowej 2. Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego i metody ich fitoremediacji 3. Zanieczyszczenia powietrza w pomieszczeniach i metody ich fitoremediacji 4. Metale ciężkie i metody ich detoksykacji/usuwania ze środowiska 5. Zanieczyszczenia organiczne i metody ich degradacji w środowisku 6. Mikroorganizmy w biotechnologii środowiskowej 7. Nowe zanieczyszczenia środowiskowe 8. Przykładowe zastosowania biotechnologii środowiskowej w praktyce
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę na temat środowiskowych i fizjologicznych podstaw biotechnologii środowiskowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:zaliczenie pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę na temat najważniejszych zanieczyszczeń gleby, wody i powietrza, ich źródeł oraz najważniejszych organizmów żywych polecanych do ich usunięcia ze środowiska lub zmniejszenia ich toksyczności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:zaliczenie pisemne
Kod efektu	W03
Opis	Ma wiedzę na temat mechanizmów obronnych organizmów żywych przeciw metalom ciężkim, związkom organicznym i innym ważnym zanieczyszczeniom
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:zaliczenie pisemne
Kod efektu	W04
Opis	Ma wiedzę na temat mechanizmów/procesów detoksykacji metali ciężki i rozkładu zanieczyszczeń organicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:zaliczenie pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Jest w stanie określić poziom zanieczyszczenia środowiska danej lokalizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wybrać i zastosować najlepszą metodę biotechnologii środowiskowej dla danego stanowiska i zanieczyszczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U09
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	U03
Opis	Jest w stanie zaproponować organizmy żywe, które najbezpieczniej i najefektywniej poprawią jakość środowiska

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest odpowiedzialny i kompetentny w ocenie zagrożeń środowiska, szczególnie mając na uwadze szeroko rozumiany interes społeczny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A205
Nazwa przedmiotu	Characterization of Biomaterials (Biocompatibility)
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy na temat materiałów biomedycznych i ich właściwości (właściwości fizycznych, właściwości powierzchniowych, biokompatybilności i biodegradowalności). Wykład obejmuje trzy główne grupy materiałów biomedycznych: metale i ich stopy, ceramikę i jej kompozyty oraz polimery, kopolimery i ich kompozyty. Podane zostaną główne obszary zastosowań i wymagania stawiane biomateriałom.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klasyfikacja biomateriałów, wyzwania, regulacja rynku (2h) 2. Metale i stopy metali stosowane w medycynie (6h) 3. Materiały ceramiczne stosowane w medycynie (4h) 4. Polimery stosowane w medycynie i dentystryce (3h)
Ćwiczenia	Ćwiczenia w formie seminaryjnej, tematy wybierane przez studentów na początku semestru

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna najważniejsze grupy materiałów biomedycznych i najważniejsze obszary ich zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W04, K_W11

Część I

Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja test
Kod efektu	W02
Opis	posiada wiedzę o właściwości mechanicznych i powierzchniowych materiałów biomedycznych, ich biogodności oraz podatności na degradację w środowisku biologicznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W11
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja test

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami zachodzącymi w materiale podczas kontaktu z organizmem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja test
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację w języku polskim dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego materiału
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U06
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja test

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej, bioetyki i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja test
Kod efektu	KS02
Opis	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja test

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A200
Nazwa przedmiotu	Economics and Management
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z głównymi teoriami ekonomii i zarządzania oraz kształtowanie umiejętności stosowania nowoczesnych koncepcji i metod w praktyce gospodarczej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produkt krajowy brutto (PKB): metodologia pomiaru produktu narodowego, kategorie SNA, PKB nominalny i realny, czynniki wzrostu gospodarczego 4 h 2. Pomiar inflacji: wskaźnik kosztów utrzymania - CPI i deflator 2 h 3. Stopa bezrobocia - krzywa Phillipsa - podstawy rynku pracy 4 h 4. Stopa procentowa - podstawy rynku pieniądza 4 h 5. Paradygmat ekonomii klasycznej: konkurencja doskonała i prawo Say'a 4 h 6. Prawo malejących przychodów i jego zastosowanie. Rachunek marginalny 4 h 7. Ewolucja organizacji pracy i zarządzania jako dziedzin nauki 2 h 8. Przegląd głównych koncepcji z zakresu współczesnej wiedzy o zarządzaniu 6 h
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna i rozumie w stopniu zaawansowanym terminologię, pojęcia i teorie z zakresu ekonomii

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium_ustne
Kod efektu	W02
Opis	Student zna i rozumie w stopniu zaawansowanym wybrane fakty i zjawiska oraz metody i teorie dotyczące funkcjonowania różnych systemów gospodarczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium_ustne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi: pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, analizować je i interpretować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U02
Opis	wykorzystać nabytą wiedzę do rozwiązywania różnorodnych kwestii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U16
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić własną wiedzę i kompetencje w kontekście oczekiwań otoczenia społeczno-gospodarczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A201
Nazwa przedmiotu	Implantable Medical Devices
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z urządzeniami medycznymi implantowanymi na i wewnątrz ciała pacjenta. Studenci poznają historię medycyny implantacyjnej oraz otoczenie prawne i normy dotyczące implantów medycznych i biomateriałów. Poznają rodzaje biomateriałów stosowanych w konstrukcji urządzeń medycznych i implantów. Następnie przedstawione zostaną zagadnienia inżynierii tkankowej oraz implantów kostnych. Studenci poznają rozwiązania związane ze znanymi i stosowanymi elektronicznymi implantami medycznymi, tj., implantami wspomagającymi wzrok, słuch, regulatorów pracy serca czy urządzeń stymulujących układ nerwowy. Omówione zostanie tworzenie się biofilmu na powierzchniach implantów oraz urządzenia medyczne do krótkotrwałego kontaktu z tkankami pacjenta, np. cewniki. Wykład zakończy wprowadzenie do zastosowania druku 3D do wytwarzania implantów medycznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historia implantów medycznych i biomateriałów. (2 h) 2. Normy i regulacje dotyczące prowadzenia urządzeń medycznych do produkcji. (2 h) 3. Omówienie biomateriałów stosowanych w konstrukcji urządzeń medycznych i implantów. (2 h) 4. Wprowadzenie do inżynierii tkankowej jako technologii tworzenia „żywych implantów”. (2 h) 5. Implanty kostne. (2 h) 6. Elektroniczne implantowane urządzenia medyczne – przegląd stosowanych technik i urządzeń. (4 h) 7. Biofilm jako zagrożenie dla bezpiecznego stosowania implantów oraz urządzeń medycznych. (2 h). 8. Implanty o krótkim kontakcie z tkankami pacjenta – omówienie największych zagrożeń i sposobów im przeciwdziałania. (2 h) 9. Druk 3D jako proces wytwarzania implantów medycznych oraz elementów urządzeń medycznych do implantacji. (2 h). 10. Konsultacje przygotowania prezentacji typu „pitch” urządzenia medycznego do implantacji. (8 h) 11. Prezentacja typu „pitch” wybranego urządzenia medycznego do implantacji. (2 h)
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę o dostępnych biomateriałach oraz rodzajach implantowanych urządzeń medycznych oraz nowoczesnych technologiach ich wytwarzania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	prezentacja
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę niezbędną do zrozumienia oddziaływań biomateriał/tkanka dla wybranych implantowanych urządzeń medycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	prezentacja
Kod efektu	W03
Opis	Posiada wiedzę w zakresie projektowania implantowanych urządzeń medycznych, doboru materiałów niezbędnych do ich wytwarzania oraz doboru technik badawczych zapewniających dopuszczenie normatywne projektowanego urządzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W11
Metody weryfikacji	prezentacja

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł przede wszystkim w języku angielskim; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	prezentacja
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Zna język angielski na poziomie biegłości wyższym od B2 i posługuje się językiem specjalistycznym (przede wszystkim angielskim) w stopniu niezbędnym do korzystania ze specjalistycznej literatury w zakresie biomateriałów, inżynierii tkankowej, implantów medycznych oraz druku 3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04
Metody weryfikacji	prezentacja
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić w języku angielskim ustną prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego materiału lub realizacji zadania badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Metody weryfikacji	prezentacja
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, jak również jest gotów/gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz oceny odbieranych treści. Jest gotów/gotowa do współpracy ze specjalistami z innych dziedzin w celu rozwiązania założonego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02
Metody weryfikacji	prezentacja

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A202
Nazwa przedmiotu	Microbioanalytics
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: <ul style="list-style-type: none">• mieć ogólną wiedzę na temat współczesnych technik bioanalitycznych wykorzystujących mikrosystemy i mikronarzędzia, metod, technologii oraz nowoczesnych materiałów stosowanych do wytwarzania mikroukładów Lab on a Chip• mieć ogólną wiedzę na temat głównych koncepcji projektowania mikrosystemów bioanalitycznych a także znać główne elementy/moduły konstrukcyjne wykorzystywane do budowy mikrosystemów Lab on a Chip• mieć rozszerzoną wiedzę na temat procesów, które mogą być prowadzone w mikroskali oraz znać korzyści z tego płynące• na podstawie dostępnych źródeł literaturowych i internetowych zapoznać się samodzielnie z wybranymi zagadnieniami wskazanymi przez prowadzącego w trakcie wykładu,
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia i opis zjawisk zachodzących w mikroskali (mikrokanaly i mikroobjętości roztworów, generowanie przepływu, mieszanie aktywne i pasywne, detekcja sygnału analitycznego etc.) Profile przepływów w mikrokanalach. Najważniejsze koncepcje budowy mikrosystemów z punktu widzenia ich przeznaczenia. 2. Materiały i technologie wytwarzania mikrosystemów. 3. Mikroreaktory chemiczne – charakterystyka najważniejszych reakcji prowadzonych w mikrosystemach – odniesienie do skali makro. 4. Mikrosystemy analityczne Lab-on-paper – charakterystyka wytwarzania, przeznaczenie . 5. Inżynieria komórkowa w mikrosystemach. Sposoby prowadzenia hodowli komórkowych w mikrosystemach – wytwarzanie i przygotowanie mikrosystemów, procedury hodowli, analiza żywotności komórek w różnych konfiguracjach. Najważniejsze testy żywotności adaptowalne do skali mikro. 6. Zaawansowane modele biologiczne w mikroukładach bioanalitycznych (Danio rerio, C.Elegans, sferoidy wielokomórkowe) 7. Zastosowania smartfonów w mikrobioanalizie 8. Wybrane mikrosystemy opracowane w Katedrze Biotechnologii Medycznej.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	zna najważniejsze grupy materiałów stosowanych do wytwarzania miniaturowych systemów bioanalitycznych, oraz najważniejsze technologie ich produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W02
Opis	zna podstawowe koncepcje projektowe mikrosystemów analitycznych oraz potrafi wymienić główne bioelementy/ moduły wchodzące w skład mikroukładów oraz operacje jednostkowe przeprowadzane w mikroskali (wprowadzanie próbek, dozowanie, rozdzielanie, detekcja etc.)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W07
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W03
Opis	zna zalety i wady mikrosystemów oraz korzyści płynące z prowadzenia procesów w mikroskali (analiz, syntez, przygotowania próbek)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W09
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	posiada umiejętność korzystania z anglojęzycznych źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych w celu pogłębienia wiedzy dotyczącej nowoczesnych metod mikrobioanalitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	U02

Część I

Opis	potrafi omówić w jez. angielskim podstawowe zjawiska i procesy zachodzące w mikroukładach bioanalitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	potrafi pracować samodzielnie, studiować wybrane zagadnienie z zakresu miniaturyzacji korzystając z literatury naukowej w jez. angielskim
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BILAB-MS0-2000
Nazwa przedmiotu	Prediploma Laboratory
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	12

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie praktycznej umiejętności pracy w laboratorium badawczo-naukowym, zapoznanie się z zasadami obsługi i działania specjalistycznej aparatury laboratoryjnej i programów komputerowych do analizy danych pomiarowych oraz nabycie umiejętności prawidłowej interpretacji wyników.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	150.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	12
---------------------	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Indywidualna praca studenta według harmonogramu uzgodnionego z Opiekunem pracy dyplomowej.
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę teoretyczną konieczną do zrealizowania tematu pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi z literatury, baz danych i innych źródeł pozyskiwać (a także interpretować i oceniać wartość) informacje potrzebne do realizacji tematu pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U02

Część I

Opis	potrafi zaplanować i wykonać prace laboratoryjne związane z tematyką pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U05, K_U08, K_U12, K_U13
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przeanalizować i opracować uzyskane rezultaty, w tym przygotować założenia do pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U10, K_U11
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi posługiwać się zasadami gospodarki odpadami chemicznymi i biologicznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U05
Opis	potrafi pracować samodzielnie zarówno w laboratorium, jak i przy opracowaniu wyników badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U19, K_U20
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	KS02
Opis	wykazuje aktywność w kierunku poszerzania swojej wiedzy oraz inicjatywę w czasie prowadzenia eksperymentów laboratoryjnych, a także przy planowaniu przyszłych badań związanych z tematyką pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A204
Nazwa przedmiotu	Seminary of Applied Biotechnology
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<p>Po ukończeniu kursu student powinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> mieć ogólną wiedzę na temat współczesnych technik bioanalitycznych wykorzystujących metod, technologii oraz nowoczesnych materiałów stosowanych do wytwarzania mikroukładów na podstawie dostępnych źródeł literaturowych i internetowych zapoznać się samodzielnie z wybranym zagadnieniem zaproponowanym przez prowadzącego oraz tematyką realizowanej pracy dyplomowej przygotować i wygłosić dwie prezentacje w jęz. angielskim (jedną poświęconą samodzielnie wybranemu zagadnieniu nowoczesnej biotechnologii a drugą obejmującą tematykę realizowanej pracy dyplomowej), których uzupełnieniem będzie dyskusja z udziałem słuchaczy i prowadzącego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminarium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Seminarium	<p>Studenci sami wybierają temat oraz artykuły naukowe z zakresu biotechnologii stosowanej (np. kultury bakteryjne, biosensory, materiały biokompatybilne, bioprocesy) jako podstawę do przygotowania case study i prezentacji. Po analizie przypadków studenci przygotowują prezentację na zadany temat. Druga prezentacja będzie dotyczyła ich projektu pracy magisterskiej.</p>
------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	ma ogólną wiedzę teoretyczną z nowoczesnej biotechnologii, a także wiedzę specjalistyczną związaną z tematyką planowanej pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	prezentacja

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi z literatury, baz danych i innych źródeł pozyskiwać (a także interpretować i oceniać wartość) informacje potrzebne do przygotowania prezentacji związanej z planowaną pracą dyplomową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U04
Metody weryfikacji	prezentacja
Kod efektu	U02
Opis	potrafi wygłosić na forum publicznym prezentację w języku angielskim związaną z wybranym zagadnieniem oraz pracą dyplomową także poprowadzić dyskusję po prezentacji (w roli specjalisty)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11
Metody weryfikacji	prezentacja
Kod efektu	U03
Opis	zapoznaje się z tematyką nowoczesnej biotechnologii omawiana przez innych studentów oraz tematyką prac badawczych prowadzonych w innych jednostkach dyplomujących, aktywnie uczestniczy w dyskusjach w czasie prezentacji innych prelegentów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03, K_U04, K_U09, K_U12, K_U21
Metody weryfikacji	prezentacja

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	wykazuje krytyczną samoocenę zasobu swojej wiedzy i umiejętności, potrafi określić swoje mocne i słabe strony, wykazuje samodzielność w zakresie rozwijania umiejętności i poszerzania wiedzy, a także wytyczania i realizacji celów w krótkim i długim horyzoncie czasowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02
Metody weryfikacji	prezentacja

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A203
Nazwa przedmiotu	Separation Processes in Biotechnology
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z procesami rozdzielania w procesach biotechnologicznych, a także z projektowaniem modułów membranowych do zadanych potrzeb. Celem zajęć ćwiczeniowych jest wykonanie przez studentów zadań związanych z analizą wymiarową oraz modelowaniem procesów biotechnologicznych z użyciem membran.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja zajęć, warunki zaliczenia, przedstawienie literatury. (1 h) 2. Podstawowe definicje i podziały procesów separacji. (1 h) 3. Klasyfikacja procesów rozdzielania. Procesy jednostkowe. Siła napędowa procesu. Równania transportowe. (2 h) 4. Cele rozdzielania w biotechnologii. Cechy charakterystyczne procesów biotechnologicznych. (1 h) 5. Cechy materii użyteczne przy rozdziale mieszanin. (1 h) 6. Inżynieria procesów membranowych. Właściwości membran. Dobór membrany do procesu. Współczynniki retencji. (1 h) 7. Procesy agregacji. Precypitacja białek. (1 h) 8. Elektrochemiczny rozdział molekuł. Potencjał zeta. (1 h) 9. Kompromisy w projektowaniu procesu rozdzielania – koszty, wydajność i czas procesu (1 h) 10. Procesy oparte na równaniu Stokesa. (1 h) 11. Przepływ przez złożę porowate. Procesy chromatograficzne. (2 h) 12. Równowaga sorpcyjna. Kinetyka sorpcji. Biosorpcja. Użyteczność membran w biosorpcji. (2 h) 13. Hybrydowe procesy rozdzielania na przykładzie połączenia procesu agregacji i separacji membranowej (1 h) 14. Procesy enkapsulacyjne. Micelizacja. Imprinty molekularne. Emulsyfikacja. (1 h) 15. Dyfuzyjne procesy separacji. Hydrodynamika barbotażu. Ekstrakcja i trójkąt Gibbsa. (2 h) 16. Destylacja i rektyfikacja. (1 h) 17. Obliczenia w procesach dyfuzyjnych. Matematyczny opis wymiany masy. (2 h) 18. Reżimy dyfuzyjne i konwekcyjne. Wpływ burzliwości na procesy rozdzielania. Problem polaryzacji stężeniowej. (2 h) 19. Model odnawiania powierzchni (1 h) 20. Procesy membranowe w biotechnologii (2 h) 21. Zaliczenie (2 h) 22. Zaliczenie poprawkowe (2 h)
Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Harmonogram zajęć. Wprowadzenie do modelowania matematycznego procesów membranowych (1 h) 2. Prawa zachowania w procesach membranowych (1 h) 3. Membranowe oczyszczanie białek. Filtracja i jonity. (3 h) 4. Równania transportu w procesach membranowych. Metoda transformaty Laplace'a (1 h) 5. Metody numeryczne rozwiązywania równań różniczkowych (1 h) 6. Analiza wymiarowa – podstawy, prawa, przykłady. (3 h) 7. Identyfikacja modeli matematycznych – algorytmy postępowania (2 h) 8. Teoria podobieństwa. Liczby kryterialne i ich znaczenie. (2 h) 9. Bilans masy w procesach membranowych. (1 h)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw procesów rozdzielania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część I

Kod efektu	W02
Opis	Zna aktualne kierunki rozwoju i najważniejsze osiągnięcia z zakresu procesów rozdzielania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe do formułowania i rozwiązywania problemów z zakresu powiększania skali i doboru membrany do procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa

Kod efektu	U02
Opis	Potrafi sformułować specyfikację procesu rozdzielania do zastosowań biotechnologicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17, K_U18
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa

Kod efektu	U03
Opis	Potrafi samodzielnie zweryfikować poprawność danych doświadczalnych oraz proponowanych opisów matematycznych przy użyciu prostych testów statystycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do współpracy ze specjalistami z innych dziedzin w celu rozwiązania założonego zadania związanego z projektowaniem procesu biotechnologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-MSP-0006
Nazwa przedmiotu	Bioinorganic Chemistry
Wersja przedmiotu	2020Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang.specjalność), obow. +specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Chem.Leki i Kosm., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Przem., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, przedmioty obieralne zimowe
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: <ul style="list-style-type: none">• mieć wiedzę o chemii jonów metali (termodynamika, tworzenie kompleksów, reaktywność i kinetyka)• mieć wiedzę o rodzajach ligandów biologicznych jonów metali, metodach badania ich kompleksów (struktury i reaktywności)• mieć wiedzę o grupach jonów i ich znaczeniu w strukturach biologicznych
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy chemii jonów metali: termodynamika i tworzenie kompleksów, reaktywność i kinetyka. 2. Biomolekuły jako ligandy dla jonów metali: elementy budulcowe: aminokwasy, nucleozydy i nukleotydy, cukry i pochodne cukrów (kwasy cukrowe, aminocukry), makromolekuły: białka, kwasy nukleinowe, polisacharydy, struktury lipidowe, przypadek specjalny - peptydy 3. Badanie struktur i reaktywność kompleksów jonów metali z bioligandami: metody spektroskopowe w roztworze (UV-vis, CD, fluorescencja, NMR, EPR), krystalografia i XAS, metody termodynamiczne (kalorymetria, potencjometria, termoforeza mikroskalowa), zatrzymany przepływ i inne metody wyznaczania stałych szybkości reakcji 4. Strategie eksperymentalne w chemii bionieorganicznej: wyznaczanie struktur miejsc wiązania metali za pomocą metod bezpośrednich i pośrednich., wyznaczanie mocy wiązania jonów metali: miareczkowania bezpośrednie i kompetycyjne, 5. Biologiczne metale grup głównych: sód, potas, magnez i wapń 6. Biologiczne metale grup przejściowych: wanad, żelazo, kobalt, nikiel, miedź 7. Biologiczne metale d10: cynk i kadm. 8. Metale podstawowe, niepodstawowe i toksyczne – koncepcja i przykłady, biodostępność 9. Reakcje katalizowane przez biometale: hydroliza i enzymy hydrolityczne 10. Reakcje katalizowane przez biometale: precesy redoks i enzymy redoks 11. Strukturalne jony metali: palce cynkowe i inne strukturalne miejsca wiązania cynku, magnez i struktury RNA, 12. 1 Toksykologia jonów metali: toksyczność ostra, karcynogeneza, neurotoksyczność, alergia 13. Metale w medycynie: leki metalozależne, kompleksy metali w diagnostyce, 14. Zagadnienia specjalne: efekt objętości biologicznych na równowagę reakcji, efekty izotopów trwałych, jony metali podstawowych i neurodegeneracja, jony metali w biotechnologii
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada szczegółową wiedzę zakresu biologii komórki, biochemii i enzymologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W02
Opis	posiada podstawową wiedzę na temat metod analitycznych wykorzystywanych do charakteryzacji kompleksów jonów metali i potrafi dokonać poprawnego doboru metodologii analitycznej,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I	
Opis	Potrafi wyszukiwać informacje naukowe związane z budową i metodami badania kompleksów jonów metali, również w języku angielskim
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w chemii, biologii, biochemii i biotechnologii, również w wybranym języku obcym (przede wszystkim angielskim) w odniesieniu do tematyki przedmiotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U03
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-MSP-0010
Nazwa przedmiotu	Chemia bionieorganiczna
Wersja przedmiotu	2018Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang.specjalność), obow. +specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Chem.Leki i Kosm., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Przem., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, przedmioty obieralne zimowe
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: <ul style="list-style-type: none">• mieć wiedzę o chemii jonów metali (termodynamika, tworzenie kompleksów, reaktywność i kinetyka)• mieć wiedzę o rodzajach ligandów biologicznych jonów metali, metodach badania ich kompleksów (struktury i reaktywności)• mieć wiedzę o grupach jonów i ich znaczeniu w strukturach biologicznych
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy chemii jonów metali: termodynamika i tworzenie kompleksów, reaktywność i kinetyka. 2. Biomolekuły jako ligandy dla jonów metali: elementy budulcowe: aminokwasy, nucleozydy i nukleotydy, cukry i pochodne cukrów (kwasy cukrowe, aminocukry), makromolekuły: białka, kwasy nukleinowe, polisacharydy, struktury lipidowe, przypadek specjalny - peptydy 3. Badanie struktur i reaktywność kompleksów jonów metali z bioligandami: metody spektroskopowe w roztworze (UV-vis, CD, fluorescencja, NMR, EPR), krystalografia i XAS, metody termodynamiczne (kalorymetria, potencjometria, termoforeza mikroskalowa), zatrzymany przepływ i inne metody wyznaczania stałych szybkości reakcji 4. Strategie eksperymentalne w chemii bionieorganicznej: wyznaczanie struktur miejsc wiązania metali za pomocą metod bezpośrednich i pośrednich., wyznaczanie mocy wiązania jonów metali: miareczkowania bezpośrednie i kompetycyjne, 5. Biologiczne metale grup głównych: sód, potas, magnez i wapń 6. Biologiczne metale grup przejściowych: wanad, żelazo, kobalt, nikiel, miedź 7. Biologiczne metale d10: cynk i kadm. 8. Metale podstawowe, niepodstawowe i toksyczne – koncepcja i przykłady, biodostępność 9. Reakcje katalizowane przez biometale: hydroliza i enzymy hydrolityczne 10. Reakcje katalizowane przez biometale: precesy redoks i enzymy redoks 11. Strukturalne jony metali: palce cynkowe i inne strukturalne miejsca wiązania cynku, magnez i struktury RNA, 12. 1 Toksykologia jonów metali: toksyczność ostra, karcynogeneza, neurotoksyczność, alergia 13. Metale w medycynie: leki metalozależne, kompleksy metali w diagnostyce, 14. Zagadnienia specjalne: efekt objętości biologicznych na równowagę reakcji, efekty izotopów trwałych, jony metali podstawowych i neurodegeneracja, jony metali w biotechnologii
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada szczegółową wiedzę zakresu biologii komórki, biochemii i enzymologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W02
Opis	posiada podstawową wiedzę na temat metod analitycznych wykorzystywanych do charakteryzacji kompleksów jonów metali i potrafi dokonać poprawnego doboru metodologii analitycznej,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I	
Opis	Potrafi wyszukiwać informacje naukowe związane z budową i metodami badania kompleksów jonów metali, również w języku angielskim
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w chemii, biologii, biochemii i biotechnologii, również w wybranym języku obcym (przede wszystkim angielskim) w odniesieniu do tematyki przedmiotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U03
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-MSP-0009
Nazwa przedmiotu	Membrane Processes in Biotechnology
Wersja przedmiotu	2014L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang.specjalność), obow. +specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Chem.Leki i Kosm., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Przem., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, przedmioty obieralne zimowe
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z metodami wytwarzania oraz zastosowaniami membran w procesach biotechnologicznych, a także projektowania modułów membranowych do zadanych potrzeb.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja zajęć, warunki zaliczenia, przedstawienie literatury. (1 h) 2. Podstawowe definicje i podziały procesów membranowych. Krótka historia membran. (1 h) 3. Sposoby wytwarzania membran. (1 h) 4. Podstawy separacji membranowej. Klasyfikacja, mechanizm działania i zakresy rozdziału procesów membranowych. (2 h) 5. Nieseparacyjne procesy membranowe: kontakторы, moduły kontrolowanego uwalniania, immobilizacja membranowa i membrany katalityczne. (2 h) 6. Separacja afinitywna. Metody rozdzielania racematów. (1 h) 7. Inżynieria procesów membranowych. Właściwości membran. Dobór membrany do procesu. Współczynniki retencji i selektywności. (1 h) 8. Mechanizmy pasywnego transportu masy w membranach. (2 h) 9. Opory w procesie membranowym. Strumienie krytyczne i limitujące. Polaryzacja stężeniowa – przyczyny, zagrożenia i sposoby redukowania. (1 h) 10. Bilans układu krzyżowo-prądowego. Współczynniki opisujące rozdział membranowy. (1 h) 11. Moduły membranowe. (1 h) 12. Mycie i regeneracja instalacji membranowych. Cykliczna praca membran. (1 h) 13. Matematyczne modele polaryzacji stężeniowej. (2 h) 14. Uogólniony model filtracji, model Hermii. (2 h) 15. Model odnawiania powierzchni. Funkcja wieku elementu. (1 h) 16. Wielostopniowe systemy membranowe (2 h) 17. Bioreaktory membranowe. Immobilizacja enzymów na membranie lub nośniku (1 h) 18. Oczyszczanie i odzysk wody. Membrany w przemyśle spożywczym i medycynie (1 h) 19. Hybrydowe procesy membranowe. Biosorpcja. (1 h) 20. Adsorbenty membranowe, emulsyfikacja membranowa. Polielektrolity stałe i membranowe ogniwa paliwowe (1 h) 21. Zaliczenie (2 h) 22. Zaliczenie poprawkowe (2 h)
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw procesów membranowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Zna aktualne kierunki rozwoju i najważniejsze osiągnięcia z zakresu procesów membranowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe do formułowania i rozwiązywania problemów z zakresu powiększania skali i doboru membrany do procesu biotechnologicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi sformułować specyfikację procesu rozdzielania za pomocą membran do zastosowań biotechnologicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U18
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do współpracy ze specjalistami z innych dziedzin w celu rozwiązania założonego zadania związanego z projektowaniem procesu biotechnologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-MSP-0001
Nazwa przedmiotu	Metody i techniki rozdzielania
Wersja przedmiotu	2016Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang.specjalność), obow. +specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Chem.Leki i Kosm., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Przem., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, przedmioty obieralne zimowe
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Poznanie podstawowych rodzajów mechanizmów i zestawów stosowanych w chromatografii cieczowej, gazowej i elektroforezie kapilarnej. Poznanie typowych ich zastosowań. Uzyskanie umiejętności: dokonania krytycznej oceny metod rozdzielania znalezionych w publikacjach i aplikacjach oraz dopasowanie odpowiedniej metody do zadanego celu badawczego, zaproponowania odpowiedniej metody chromatograficznej do oznaczania lub identyfikacji związków, przedstawienia w postaci referatu proponowanej metody do rozdzielania wybranych związków i dyskusji merytorycznej w obszarze własnego projektu
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozdzielczość w wysokosprawnych technikach rozdzielania – wskazanie parametrów wpływających na sprawność, selektywność i retencję (1h) 2. Wysokosprawna i ultrasprawna chromatografia cieczowa (HPLC, UPLC) (1h) 3. Mechanizmy rozdzielania w LC (5h) 4. Wysokosprawna chromatografia gazowa (GC) (1h) 5. Mechanizm rozdzielania związków w GC, sposób działania dozownika i metody dozowania (3h) 6. Mechanizmy rozdzielania związków w elektroforezie kapilarnej (CE) (2h) 7. Pobieranie próbek i ich przygotowanie do analizy (1h) 8. Analiza jakościowa i ilościowa w chromatografii (1h)
Ćwiczenia	<p>Ćwiczenia mają zapoznać studentów z metodami wyznaczania podstawowych parametrów opisujących metody chromatograficzne i elektroforetyczne oraz zasadami powiązania ich z właściwościami fizykochemicznymi rozdzielanych związków. Student wybiera problem dotyczący zaproponowania metody rozdzielania wybranej grupy związków. Dokonuje poszukiwań literaturowych w celu zapoznania się z rodzajem stosowanych metod. Na podstawie krytycznej oceny wybiera najlepszą metodę, przygotowuje referat i wygłasza (15h). Przykładowe zagadnienia to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • metabolomiką roślin o dużym znaczeniu biotechnologicznym (np. wykrywanie alkaloidów wpływających na ośrodkowy układ nerwowy, rozdzielanie fitoestrogenów); • badania kontroli jakości żywności (np. oznaczanie mykotoksyn, pestycydów), • farmakologia - bioprzyswajalność leków i toksyn, kontrole antydopingowe, • diagnostyka medyczna oraz kryminalistyka (np. oznaczanie metabolitów, narkotyków).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student posiada szczegółową wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość nowoczesnych separacyjnych technik analitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	prezentacja test
Kod efektu	W02
Opis	Student posiada szczegółową wiedzę obejmującą farmakologię oraz metody kontroli ich jakości z użyciem technik rozdzielania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	prezentacja test
Kod efektu	W03
Opis	Student posiada szczegółową wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw procesu chromatograficznego oczyszczania substancji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	prezentacja test

Część I

Umiejętności

Kod efektu	KS01
Opis	Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
Metody weryfikacji	prezentacja test
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w języku angielskim lub innym języku obcym; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	prezentacja test
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację w języku polskim dotyczącą zaproponowanej metody rozdzielania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Metody weryfikacji	prezentacja test

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-MSP-0008
Nazwa przedmiotu	Safety and Efficacy of Cosmetic Products - Regulatory Compliance
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang.specjalność), obow. +specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Chem.Leki i Kosm., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Przem., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, przedmioty obieralne zimowe
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student powinien orientować się jak wygląda droga od wyboru składników receptury kosmetycznej, aż do gotowego produktu dostępnego dla konsumentów. W trakcie zajęć przedstawiane są przepisy prawne regulujące dozwolony skład, wymogi dotyczące bezpieczeństwa, produkcji, ochrony własności intelektualnej, informacji dla konsumentów, a także systemy nadzoru nad produktami kosmetycznymi. Dlatego też, po zaliczeniu student będzie nie tylko orientować się jakie regulacje należy brać pod uwagę przy pracy nad recepturą kosmetyczną oraz jak najbezpieczniej zaplanować prace nad nowym kosmetykiem, ale zyska również wiedzę gdzie szukać informacji o zmianach prawnych w przyszłości. Zajęcia mają na celu przygotowanie studentów m.in. do pracy w laboratoriach lub firmach opracowujących składniki kosmetyczne lub receptury produktów kosmetycznych, tak aby studenci mogli w przyszłości świadomie dobierać skład i planować badania zgodnie z aktualnymi wymogami prawnymi.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład: W trakcie zajęć omawiane są podstawowe wymogi dotyczące produktów kosmetycznych wprowadzanych na rynek polski i unijny. Zagadnienia te przedstawiane są poczynając od przepisów prawnych regulujących stosowanie składników kosmetycznych, poprzez zasady dotyczące badań bezpieczeństwa i skuteczności, aż po omówienie dozwolonych deklaracji marketingowych opartych na składnikach i działaniu kosmetyku oraz obowiązków po wprowadzeniu produktu kosmetycznego na rynek
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę o podstawowych regulacjach prawnych związanych z oceną bezpieczeństwa i wprowadzaniem kosmetyku na rynek
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność w odniesieniu do zagadnień związanych z oceną bezpieczeństwa kosmetyków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przygotować opracowanie dotyczące wprowadzenia kosmetyku na rynek polski lub unijny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-MSP-0003
Nazwa przedmiotu	Substancje zapachowe i aromaty spożywcze
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang.specjalność), obow. +specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Chem.Leki i Kosm., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Przem., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, przedmioty obieralne zimowe
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Wykład ma na celu zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z różnymi aspektami percepcji zapachu, ich klasyfikacją, pochodzeniem substancji zapachowych i tworzeniem kompozycji. Omawia szeroko aspekty praktyczne perfumerii – przemysłowe metody wytwarzania substancji zapachowych i stosowania kompozycji zapachowych w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym i spożywczym. Zwraca uwagę na działanie biologiczne substancji zapachowych i możliwości ich terapeutycznego wykorzystania.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Zmysł węchu2. Psychologia zapachu3. Zapach w wyrobach farmaceutycznych, spożywczych i perfumeryjnych4. Historia perfumerii – od starożytności po współczesność5. Różne klasyfikacje zapachów i wyrobów aromatycznych6. Substancje zapachowe pochodzenia naturalnego7. Substancje zapachowe pochodzenia syntetycznego, kompozycje zapachowe – budowa8. Regulacje prawne w branży perfumeryjnej9. Tworzenie kompozycji zapachowych10. Aplikacja kompozycji zapachowych11. Podstawy aromaterapii oraz zastosowanie w kosmetyce12. Zajęcia praktyczne – wycieczka do Polleny Aromy
--------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę teoretyczną dotyczącą budowy i funkcjonowania zmysłu węchu oraz mechanizmów odczuwania smaku i zapachu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Zna zasady tworzenia i aplikacji kompozycji zapachowych, a także regulacje prawne dotyczące ich stosowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	W oparciu o dane literaturowe posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną opracowywaniu kompozycji zapachowych, również w języku angielskim
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Ma umiejętność samodzielnej pracy i korzystania z literatury w sposób krytyczny z pełną świadomością potrzeby przestrzegania zasad bioetyk
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-MSP-0014
Nazwa przedmiotu	RNA - Unusual Properties and Applications in Science and Medicine
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang.specjalność), obow. +specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Chem.Leki i Kosm., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Przem., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, przedmioty obieralne zimowe
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem wykładu jest przedstawienie RNA – makrocząsteczki pełniącej niezwykle ważną rolę w komórce, jej wzroście i proliferacji. Rola RNA nie ogranicza się tylko do uczestniczenia w egzekwowaniu kodu genetycznego, czyli tłumaczeniu sekwencji nukleotydów w DNA na sekwencję aminokwasów w białkach, ale również w regulacji metabolizmu na poziomie transkrypcji i translacji. Cząsteczki RNA biorą udział w procesach interferencji RNA, działają jako ryboprzełączniki, wykazują też aktywność enzymatyczną. Studenci dowiedzą o zależnościach między strukturą RNA a jego funkcją, mechanizmach regulacji ekspresji genów oraz o potencjalnych zastosowaniach w diagnostyce i medycynie (terapię genowe). Zostaną również zaprezentowane metody dostarczania terapeutycznych RNA do komórek docelowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>1. Struktura RNA (1 h) Porównanie RNA i DNA Właściwości RNA, pochodne struktury – elastyczność, struktury trzeciorzędowe, motywy, interakcje wewnątrz- i międzycząsteczkowe Mechanizmy interferencji RNA (4 h)</p> <p>siRNA i miRNA – dwa szlaki prowadzące do wyciszania ekspresji genów Najważniejsze białka zaangażowane w RNAi: DICER, AGO Zastosowania RNAi w identyfikacji funkcji genów, diagnostyce i terapii nowotworów, terapiach antywirusowych i chorób neurodegeneracyjnych Metody dostarczania wyciszających RNA do komórki</p> <p>1. Ryboprzelączniki jako molekularne cele w terapiach (4 h) 3.1. Typy ryboprzelączników I ich struktury 3.2. Mechanizmy działania ryboprzelączników 3.3. Potencjalne zastosowania ryboprzelączników w terapiach antibakteryjnych</p> <p>1. Rybozomy w terapiach (3 h) 4.1. Katalityczne właściwości RNA 4.2. Typy rybozymów 4.3. Hipoteza „Świata RNA” 4.4. Terapeutyczne zastosowania rybozymów</p> <p>Wektory wirusowe w terapiach (2 h) Próby kliniczne terapii genowych – statystyka, liczba prób klinicznych, Geografia, choroby, geny terapeutyczne Najczęściej stosowane w terapiach wektory wirusowe I metody ich przygotowania Korzyści, ograniczenia I niebezpieczeństwa związane z wprowadzaniem wektora wirusowego do organizmu.</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą RNA i regulacji ekspresji genów na poziomie RNA
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Rozumie mechanizmy katalizy prowadzonej przez rybozomy oraz ma wiedzę na temat ryboprzelączników i ich mechanizmów działania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W03
Opis	Zna zastosowania RNA w nauce i medycynie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umie korzystać ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych w celu przyswojenia wiedzy dotyczącej RNA
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01

Część I

Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-MSP-0013
Nazwa przedmiotu	Zastosowanie biologii molekularnej w inżynierii środowiska
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang.specjalność), obow. +specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Chem.Leki i Kosm., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Przem., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, przedmioty obieralne zimowe
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z aktualnymi trendami w badaniach molekularnych w inżynierii środowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historia wykorzystania metod biologii molekularnej w inżynierii środowiska, wprowadzenie do metod biologii molekularnej stosowanych w inżynierii środowiska (1h) 2. Metody biologii molekularnej stosowane w biotechnologii i inżynierii środowiska – PCR i metody pokrewne (2h) 3. Zastosowanie GMO w inżynierii środowiska (2h) 4. Metody biologii molekularnej stosowane w biotechnologii inżynierii środowiska – FISH i metody pokrewne (4h) 5. Metody biologii molekularnej stosowane w ekotoksykologii (4h) 6. Prezentacje studentów (2h)
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu zastosowania biologii molekularnej w inżynierii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	prezentacja

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z publikacji naukowych w języku angielskim; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	prezentacja
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w biologii molekularnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	prezentacja
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu zastosowań biologii molekularnej w inżynierii środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Metody weryfikacji	prezentacja

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny wybranej publikacji oraz oceny jej treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	prezentacja

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-MSP-0005
Nazwa przedmiotu	Związki naturalne - proekologiczne biocydy
Wersja przedmiotu	2014L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang.specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Chem.Leki i Kosm., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, Biot.Przem., obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.), Biotechnologia, II st, przedmioty obieralne zimowe
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: <ul style="list-style-type: none">• mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat biocydów pochodzenia naturalnego, stosowanych preparatów i ich wpływu na środowisko.• mieć wiedzę na temat źródeł pochodzenia naturalnych biocydów• znać metody wydzielenia substancji aktywnych i ich mechanizmy działania• umieć wykorzystać związki naturalne do wytyczania kierunków syntez nowych proekologicznych biocydów
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Wykład	Zapoznanie słuchaczy ze stanem wiedzy o biocydach naturalnych, związkach stosowanych jako środki ochrony roślin, środki zabezpieczające produkty spożywcze, kosmetyki, materiały techniczne i inne. Występowanie w produktach naturalnych, pozyskiwanie i przetwarzanie w formy użytkowe. Zalety i wady stosowanych związków. Wykorzystanie badań nad związkami pochodzenia naturalnego do wytyczania kierunków syntez nowych biocydów (glifosynat, piretroidy, neonikotynoidy). Wpływ tych substancji na środowisko naturalne, a także zalety i wady ich stosowania.(biodegradacja, wpływ na biocenozę, koszty stosowania).
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna najważniejsze grupy związków pochodzenia naturalnego stosowanych jako biocydy do ochrony upraw roślin, materiałów technicznych, produktów spożywczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe metody pozyskiwania stosowanych praktycznie substancji z produktów naturalnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących tego zagadnienia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i zaprezentować opracowane zagadnienie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz oceny odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-MSP-0011
Nazwa przedmiotu	Transport Phenomena
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, przedmioty obieralne zimowe
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Kurs dotyczy podstaw zjawisk transportowych. Obejmuje podstawową wiedzę na temat przenoszenia pędu, energii i masy, a także metod bilansowania pędu, energii i masy.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przepływ laminarny i turbulentny płynów w układach o prostej geometrii. 2. Zasady wymiany ciepła - przewodzenie ciepła w stanie ustalonym i nieustalonym oraz konwekcja naturalna i wymuszona w układach o różnej geometrii. 3. Metody wyznaczania współczynników przenikania ciepła. 4. Zasady wymiany masy - dyfuzja w stanie ustalonym i nieustalonym oraz konwekcja naturalna i wymuszona w układach o różnej geometrii. 5. Metody wyznaczania współczynników przenoszenia masy. 6. Przenoszenie masy w układach rozproszonych i porowatych. 7. Przenoszenie masy z jednoczesną reakcją chemiczną w heterogenicznych układach ciec-ciecz i ciec-ciało stałe.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma ugruntowaną wiedzę w zakresie formułowania bilansów pędu, ciepła i masy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury naukowej na temat zjawisk transportowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Studenci będą w stanie komunikować się w zakresie inżynierii chemicznej i krytycznie oceniać istniejące rozwiązania techniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U17
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Student jest gotów do identyfikowania i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera, przestrzegania zasad etyki oraz dbałości o dorobek zawodowy i jego rozwój.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-MSP-0007
Nazwa przedmiotu	Zastosowanie sieci neuronowych w inżynierii chemicznej i biotechnologii
Wersja przedmiotu	2016Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BIBST-S2-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ul style="list-style-type: none">• Poznanie podstawowych właściwości sieci neuronowych.• Poznanie sposobów działania sieci neuronowych oraz metod wyznaczania parametrów tych sieci.• Nabycie umiejętności podstawowych zastosowań sieci neuronowych w inżynierii chemicznej i biotechnologii.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Podstawy biologiczne działania sztucznego neuronu.2. Historia powstania i kierunki rozwoju sztucznych sieci neuronowych.3. Modele neuronów i metody ich uczenia.4. Sieci neuronowe wielowarstwowe jednokierunkowe.5. Algorytm propagacji wstecznej i jego warianty.6. Przegląd innych typów sieci neuronowych i ich właściwości.7. Adaptacyjne metody kontroli układów dynamicznych z wykorzystaniem sieci neuronowych.8. Zastosowanie sieci neuronowych do identyfikacji oraz modelowania procesów chemicznych i biologicznych (modele typu "czarna skrzynka" oraz modele hybrydowe).9. Zastosowanie sieci neuronowych do rozpoznania i oceny stanów instalacji chemicznych i biotechnologicznych.10. Przegląd i charakterystyka dostępnego oprogramowania profesjonalnego.11. W ramach prowadzonego kursu przewidziano również zajęcia praktyczne związane z zastosowaniem wybranego pakietu oprogramowania do rozwiązywania problemów modelowania reaktorów chemicznych i/lub bioreaktorów.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę niezbędną do opisu właściwości i działania sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa

Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa

Kod efektu	U02
Opis	Potrafi komunikować się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa

Kod efektu	U03
Opis	Wykorzystuje odpowiednie narzędzia, technologie i strategie w celu zorganizowania, integracji i prezentowania informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Rozumie potrzebę dokończania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-3000
Nazwa przedmiotu	Master Thesis Writing
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S3-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	20

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest integracja wiedzy teoretycznej i umiejętności zdobytych podczas studiów II stopnia oraz pogłębienie umiejętności samodzielnej pracy i samokształcenia, a także rozwiązywania problemów naukowych. Nabycie umiejętności przekazywania informacji o wykonanych pracach badawczych w formie opracowania pisemnego. Student przedstawia egzemplarz inżynierskiej pracy dyplomowej, do napisania której wykorzystuje: zebraną literaturę, opracowane wyniki pracy laboratoryjnej, konsultacje z kierującym pracą dyplomową.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminaria dyplomowe	150.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	20
---------------------	----

03. Treści kształcenia

Seminaria dyplomowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poszukiwanie i analiza doniesień literaturowych dotyczących rozważanych zagadnień. 2. Edycja i korekta tekstu pracy dyplomowej magisterskiej.
---------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę teoretyczną konieczną do napisania pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej:Recenzja pracy dyplomowej magisterskiej
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Potrafi z literatury, baz danych i innych źródeł pozyskiwać (a także interpretować i oceniać wartość) informacje potrzebne do realizacji tematu pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U04
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej:Recenzja pracy dyplomowej magisterskiej
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przeanalizować i opracować uzyskane rezultaty.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U20
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej:Recenzja pracy dyplomowej magisterskiej
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi pracować samodzielnie zarówno przy redakcji tekstu, jak i przy opracowaniu wyników badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U20
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej:Recenzja pracy dyplomowej magisterskiej
Kod efektu	U04
Opis	Wykazuje inicjatywę w kierunku poszerzania swojej wiedzy oraz planowaniu przyszłych badań związanych z tematyką pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U20
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej:Recenzja pracy dyplomowej magisterskiej

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz oceny odbieranych treści. Jest gotów do współpracy ze specjalistami z innych dziedzin w celu rozwiązania założonego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej:Recenzja pracy dyplomowej magisterskiej
Kod efektu	KS02
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej:Recenzja pracy dyplomowej magisterskiej

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBST-MS0-A301
Nazwa przedmiotu	Sensors and Biosensors
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, II st, Biotechnologia Stosowana (ang. specjalność), Biotechnologia, II st, Biot.Stos (ang. specjalność), obow.+specj., sem. 1-2 (wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S3-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wprowadzenie do technologii czujników chemicznych i biosensorów (a także podstawowych sensorów fizycznych), w tym odniesienie do: definicji, kalibracji czujników, zasad ich działania i parametrów pracy, klasyfikacji ze względu na warstwy receptorowe i przetwarzanie sygnału. Szereg przedstawionych treści dotyczy zastosowań sensorów i biosensorów w bioanalizie, diagnostyce i badaniach środowiskowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Definicje i podstawowe informacje dotyczące sensorów (1 h)2. Podział sensorów ze względu na warstwy receptorowe oraz przetwarzany sygnał (1 h)3. Sensory chemiczne (2h)4. Biosensory katalityczne ze szczególnym uwzględnieniem biosensorów glukozy (3 h)5. Biotesty (1 h)6. Biosensory komórkowe i tkankowe (2 h)7. Immunosensory (2 h)8. Biosensory kwasów nukleinowych (2 h)9. Aptasensory (1 h)
Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none">1. Biosensory SPR (5 h)2. Biosensory DNA i aptasensory (5 h)3. Testy ELISA i NLISA (5 h)

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada szczegółową wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość nowoczesnych technik analitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Zna aktualne kierunki rozwoju przemysłu biotechnologicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie zastosowania sensorów i biosensorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Stosuje metody analityczne i aparaturę do obserwacji zjawisk biologicznych w zakresie sensorów i biosensorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIMGR-MS0-3000
Nazwa przedmiotu	Diploma Laboratory
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S3-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	7

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie praktycznej umiejętności pracy w laboratorium badawczo-naukowym, zapoznanie się z zasadami obsługi i działania specjalistycznej aparatury laboratoryjnej i programów komputerowych do analizy danych pomiarowych oraz nabycie umiejętności prawidłowej interpretacji wyników.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	180.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	7
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Indywidualna praca studenta według harmonogramu uzgodnionego z Opiekunem pracy dyplomowej.
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę teoretyczną konieczną do zrealizowania tematu pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi z literatury, baz danych i innych źródeł pozyskiwać (a także interpretować i oceniać wartość) informacje potrzebne do realizacji tematu pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U02

Część I

Opis	potrafi zaplanować i wykonać prace laboratoryjne związane z tematyką pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U08, K_U12, K_U13
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przeanalizować i opracować uzyskane rezultaty, w tym przygotować założenia do pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U10, K_U11
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi posługiwać się zasadami gospodarki odpadami chemicznymi i biologicznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U05
Opis	potrafi pracować samodzielnie zarówno w laboratorium, jak i przy opracowaniu wyników badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U19, K_U20
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	KS02
Opis	wykazuje aktywność w kierunku poszerzania swojej wiedzy oraz inicjatywę w czasie prowadzenia eksperymentów laboratoryjnych, a także przy planowaniu przyszłych badań związanych z tematyką pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BISEM-MS0-3000
Nazwa przedmiotu	Diploma Seminar
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	Biotechnologia Stosowana
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	BIBST-S3-MSP-1020
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności korzystania z literatury naukowej i innych źródeł wiedzy oraz selekcjonowania i porządkowania wiedzy i informacji, nauczenie przygotowywania i publicznego przedstawiania prezentacji na zadany temat oraz zapoznanie z formą publicznej dyskusji z uwzględnieniem obrony własnego stanowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminaria dyplomowe	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Seminaria dyplomowe	Przedstawienie prezentacji multimedialnej i udział w dyskusji.
---------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie tematu pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach związanych z biotechnologią.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Potrafi z literatury, baz danych i innych źródeł pozyskiwać (a także interpretować i oceniać wartość) informacje potrzebne do przygotowania prezentacji związanej z wykonywaną pracą dyplomową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wygłosić na forum publicznym prezentację związaną z wykonywaną pracą dyplomową, uzupełniając ją o elementy popularyzujące badaną tematykę, a także poprowadzić dyskusję po prezentacji (w roli specjalisty)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03, K_U05, K_U06
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja
Kod efektu	U03
Opis	Zapoznaje się z tematyką prac badawczych prowadzonych w Katedrze dyplomującej, aktywnie uczestniczy w dyskusjach w czasie prezentacji innych studentów / zaproszonych gości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U20
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi określić swoje mocne i słabe strony, wykazuje samodzielność w zakresie rozwijania umiejętności i poszerzania wiedzy, a także wytyczania i realizacji celów w krótkim i długim horyzoncie czasowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U20
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Wykazuje krytyczną samoocenę zasobu swojej wiedzy i umiejętności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja
Kod efektu	KS02
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja