



Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Chemiczny
Kierunek studiów:	biotechnologia
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Cykl kształcenia:	2025/2026

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	6
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	9
Organizacja studiów	10
Plan studiów	12
Sylabusy	25

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Chemiczny
Kierunek studiów:	biotechnologia
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2025/2026
Liczba semestrów:	4
Całkowita liczba godzin zajęć:	kierunkowe: 855 biotechnologie zrównoważonego rozwoju: 720 biotechnologia przemysłowa: 720 biotechnologia molekularna i biokataliza: 720 biotechnologia farmaceutyczna: 720
Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	120
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier

Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe

Dziedziny nauki, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Dyscypliny naukowe, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy
nauki chemiczne	80%
inżynieria chemiczna	20%

Dyscyplina wiodąca: nauki chemiczne

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Absolwenta studiów drugiego stopnia kierunku Biotechnologia na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej charakteryzuje wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, które mają zastosowanie w różnych obszarach biotechnologii i dziedzin pokrewnych. Absolwent posiada pogłębioną wiedzę i umiejętności praktyczne w zakresie technik i metod laboratoryjnych stosowanych w biotechnologii. Potrafi prowadzić zaawansowane badania i analizy w oparciu o wykorzystanie makrocząsteczek biologicznych, całych komórek lub ich fragmentów, stosując różnorodne techniki w tym nowoczesne techniki z zakresu biologii molekularnej, mikrobiologii i biochemii i chemii. Dodatkowo posiada ogólną wiedzę z zakresu wykorzystania naturalnych oraz syntetycznych surowców w różnych dziedzinach biotechnologii. Rozumie chemiczne i biochemiczne mechanizmy stojące za tymi procesami oraz posiada wiedzę i umiejętności projektowania i manipulowania nimi w celu produkcji różnorodnych dóbr biotechnologicznych, takich jak leki, biopaliwa, enzymy przemysłowe czy biopolimery z uwzględnieniem strategii zrównoważonego rozwoju. Absolwent posiada umiejętność posługiwania się nowoczesnymi narzędziami do analizy danych i biostatystyki. Potrafi interpretować wyniki badań i eksperymentów oraz prezentować je w sposób zrozumiały i naukowo uzasadniony. Równocześnie jest świadomy etycznych, środowiskowych i społecznych aspektów pracy w dziedzinie biotechnologii. Potrafi działać zgodnie z zasadami etycznymi w prowadzeniu badań i poszukiwaniu

innowacyjnych rozwiązań biotechnologicznych.

Ponadto Absolwent ma podstawy pozwalające na efektywny rozwój i samodoskonalenie poprzez podnoszenie swoich kompetencji w reprezentowanej dziedzinie. Jest atrakcyjnym kandydatem do zatrudnienia zarówno w przemyśle biotechnologicznym, farmaceutycznym, ale również sprawdzi się w przemyśle chemicznym ze względu na umiejętności pozyskiwania i wykorzystywania najnowszej wiedzy i technologii.

Możliwość ubiegania się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej, studia podyplomowe.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Program studiów zachowuje proporcje wiedzy bezpośrednio i pośrednio przydatnej zawodowo (np. studia doktoranckie, adaptacja w zawodach pokrewnych itp.), oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata. Podstawowym celem kształcenia na kierunku Biotechnologia jest dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii z dbałością o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną. Dużą wagę przywiązuje się do zajęć czynnych, jak laboratoria, ćwiczenia, seminaria i projekty zwiększając ich wymiar (obecnie stanowią ponad 50 % oferowanej puli dostępnych kursów), a także zapewniając dostęp do nowoczesnego sprzętu i narzędzi dydaktycznych (np. oprogramowanie). Dydaktyka na kierunku Biotechnologia odbywa się w nowoczesnych laboratoriach specjalistycznych. Laboratoria kierowane do studentów wykonujących prace magisterskie mają charakter specjalistyczny i są często związane z bazą poszczególnych zakładów naukowych, w których studenci przygotowują prace dyplomowe. Na kierunku Biotechnologia stosowane są zróżnicowane i innowacyjne metody kształcenia, w tym nowoczesne technologie, kształcenie zespołowe oraz kształcenie oparte na rozwiązywaniu problemów (ang. Problem Based Learning, PBL). Program studiów pozwala także na formowanie częściowo indywidualnych profili kształcenia poprzez możliwość uczestniczenia w kursach wybieralnych, a także poszerzanie wiedzy poprzez udział w kursach humanistycznych. Bardzo ważną częścią programu są zajęcia menedżerskie i ekonomiczne pozwalające na przygotowanie studentów do samodzielnego prowadzenia firmy (np. zakładanie start-upów) i ew. adaptacja w większych organizmach gospodarczo-przemysłowych, a praktyki wakacyjne na wstępne zapoznanie studentów z możliwościami i warunkami przyszłej pracy zawodowej. Niezwykle ważnym celem kształcenia studentów kierunku Biotechnologia na Uczelni jest przygotowanie ich do pracy w międzynarodowym środowisku.

Informacje dotyczące uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności kierunkowych efektów uczenia się z tymi potrzebami

Ważnym celem kształcenia studentów kierunku Biotechnologia jest przygotowanie absolwentów do podjęcia pracy w różnych branżach gospodarki przemysłu biotechnologicznego, farmaceutycznego, chemicznego oraz pokrewnych w kraju i zagranicą. Absolwenci mają możliwość podjęcia pracy naukowej w ramach studiów doktorskich, w tym w ramach doktoratów wdrożeniowych. Mogą angażować się w tworzenie start-upów związanych z biotechnologią.

Potrzeby rynku pracy, a także możliwości zatrudnienia, w zakresie Biotechnologii zostały pośrednio przedstawione w niniejszym Programie Studiów w pozycji Sylwetka absolwenta. Opisane tam przygotowanie absolwentów odzwierciedlają efekty uczenia się.

Absolwent m.in.:

1. Samodzielnie i/lub w grupie planuje oraz przeprowadza eksperymenty i badania naukowe w zakresie biotechnologii z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi kierować pracą zespołu/grupy,
2. Potrafi opracować wyniki badań, dokonać ich krytycznej analizy i formułować wnioski,
3. Potrafi zaplanować i prowadzić eksperymenty pozwalające na wykorzystanie właściwości organizmów żywych i ich produktów w procesach biotechnologicznych i do celów analitycznych,
4. Potrafi zaplanować i przeprowadzić proces biotechnologiczny, również z wykorzystaniem narzędzi informatycznych oraz specjalistycznego oprogramowania
5. Uznaje ważność i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności naukowej i inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, a także związaną z tym odpowiedzialność,
6. Ma uporządkowaną wiedzę na temat specyfiki przemysłu biotechnologicznego, także w zakresie organizacji, zarządzania i analizy ekonomicznej,
7. Zna podstawowe pojęcia dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Zakładane efekty uczenia się wpisują się w aktualne potrzeby przemysłu biotechnologicznego, w tym firm i zakładów pracy zajmujących się projektowaniem, syntezą i rozwojem technologii substancji biologicznie aktywnych, przemysłu farmaceutycznego (projektowanie leków, opracowywanie terapii), spożywczego, browarniczego a także firm stosujących biotechnologiczne procesy w ochronie środowiska

(np. oczyszczalnie ścieków) i wytwarzaniu chemikaliów i paliw (np. biorafinerie).

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Zarówno koncepcja, jak i cele kształcenia na kierunku Biotechnologia zostały opracowane tak, aby program studiów był zgodny z działalnością naukową pracowników reprezentujących dyscyplinę nauki chemiczne. Niemniej jednak, istotną rolę w uaktualnianiu treści programowych i całej koncepcji studiów odgrywają również wykładowcy reprezentujący dyscyplinę inżynieria chemiczna. Podczas doskonalenia programu studiów kierunku Biotechnologia dąży się do uatrakcyjnienia, unowocześnienia oraz indywidualizacji procesu kształcenia poprzez interdyscyplinarny program, który obejmuje nauki inżynieryjno-techniczne oraz nauki ścisłe i przyrodnicze. Program ten jest realizowany przez kadrę składającą się głównie z aktywnych badaczy w danej dziedzinie naukowej, w tym także specjalistów spoza Uczelni. Dzięki powyższym zabiegom kierunek Biotechnologia wychodzi dzisiaj poza krąg dotychczasowej działalności i uczestniczy coraz szerzej w pracach na nowych obszarach przez co otwiera przed absolwentami wiele możliwości ciekawej pracy w różnych branżach gospodarki przemysłu biotechnologicznego, chemicznego oraz pokrewnych w kraju i zagranicą. Komisja programowa dba na bieżąco o uaktualnianie oferty programowej w tym poprzez wprowadzanie nowych kursów wybieralnych np. przez osoby wracające ze stypendiów zagranicznych lub bezpośrednio po habilitacji i w miarę dużego zainteresowania studentów wprowadzanie ich do siatki kursów obowiązkowych.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Misja i strategia rozwoju Politechniki Wrocławskiej zostały określone w dokumencie pt. „Strategia Politechniki Wrocławskiej 2023-2030”. Program studiów II stopnia na kierunku Technologia chemiczna wpisuje się w kluczowe obszary strategii i nadrzędne cele strategiczne zarówno z obszaru kształcenia, jak i badań naukowych i współpracy z otoczeniem. Jest też zgodny z misją „tworzenia i przekazywania wiedzy, odpowiadającej na nowe wyzwania i możliwości pojawiające się przed społeczeństwem, gospodarką i cywilizacją”.

Program studiów wpisuje się w cele strategiczne poprzez: (1) rozwijanie twórczych umiejętności o charakterze pracy naukowej poprzez zwiększony wymiar zajęć związanych z realizacją pracy dyplomowej, dzięki czemu studenci mają ułatwiony dostęp do nowoczesnej aparatury i infrastruktury badawczej, (2) duży udział (ponad 50 %) zajęć czynnych, jak laboratoria, ćwiczenia, seminaria i projekty, (3) dbałość o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną, (4) dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii z zakresu innowacyjnych procesów i technologii chemicznych, (5) kształcenie studentów oparte na nowoczesnych metodach poprzez rozwiązywanie problemów, włączanie ich w badania naukowe rozwijanie kompetencji społecznych, ze szczególnym naciskiem na rozwój umiejętności pracy zespołowej, (6) rozwój wymiany akademickiej (programy długo- i krótko-terminowe) (6) rozwijanie zdolności pracy metodą projektową.

Efekty uczenia się

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
Wiedza			
K2_BTE_W01	Posiada pogłębioną wiedzę z matematyki pozwalającą na zrozumienie, ilościowy opis i/lub modelowanie/projektowanie procesów chemicznych i/lub biotechnologicznych oraz projektowanie i analizę leków.	P7U_W, P7S_WG	
K2_BTE_W02	Posiada wiedzę o metodach wykorzystywanych w identyfikacji i charakteryzacji biomolekuł.	P7U_W, P7S_WG	
K2_BTE_W03	Zna zasady formułowania hipotez, budowy modeli i formułowania teorii w kontekście koncepcji rozwoju biotechnologii.	P7U_W, P7S_WG	
K2_BTE_W04	Ma pogłębioną wiedzę na temat mechanizmów i procesów zachodzących w przyrodzie.	P7U_W, P7S_WG	
K2_BTE_W05	Ma pogłębioną wiedzę na temat specyfiki przemysłu biotechnologicznego, także w zakresie organizacji, zarządzania.	P7U_W, P7S_WK	P7S_WK_INŻ
K2_BTE_W06	Posiada świadomość kontrowersji etycznych związanych z różnymi aspektami biotechnologii.	P7U_W, P7S_WK	
K2_BTE_W07	W pogłębionym stopniu zna i rozumie fakty, obiekty i zjawiska z zakresu biotechnologii, inżynierii chemicznej i procesowej oraz nauk powiązanych, a także metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, w szczególności w kontekście projektowania i optymalizacji procesów technologicznych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_BTE_W08	Zna pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej, ochrony patentowej i prawa autorskiego, także w kontekście przygotowywanej pracy dyplomowej.	P7U_W, P7S_WK	
K2_BTE_W09	Zna zasady organizacji laboratorium badawczego i bezpiecznej pracy, w tym zagrożenia chemiczne, biologiczne i techniczne oraz metody zarządzania bezpieczeństwem w laboratorium i procesach przemysłowych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_BTE_W10	Zna główne pojęcia dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa.	P7U_W, P7S_WK	
K2_BTE_W11	Ma pogłębioną wiedzę na temat nowoczesnej diagnostyki medycznej, środowiskowej i spożywczej wykorzystującej zaawansowane metody analityczne, w tym metody biologii molekularnej.	P7U_W, P7S_WG	
K2_BTE_W12	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę o biofarmaceutykach i substancjach biologicznie czynnych oraz mechanizmach molekularnych stanowiących podstawę ich aktywności	P7U_W, P7S_WG	
K2_BTE_W13	Zna aktualne programy środowiskowe i metody poprawy stanu środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WK_INŻ
K2_BTE_W14	Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą materiałów stosowanych w procesach biotechnologicznych. Zna zasady dotyczące przygotowania projektu i wytyczne dotyczące produktu końcowego.	P7U_W, P7S_WG, P7S_WK	P7S_WG_INŻ, P7S_WK_INŻ
K2_BTE_W15	Ma pogłębioną wiedzę na temat zmienności organizmów żywych oraz ich adaptacji do zmian w środowisku naturalnym .	P7U_W, P7S_WG	
K2_BTE_W16	Zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych i modelowania molekularnego	P7U_W, P7S_WG	

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K2_BTE_W17	Posiada wiedzę o rzetelnych źródłach informacji naukowej i patentowej w zakresie biotechnologii i nauk pokrewnych.	P7U_W, P7S_WG	
Umiejętności			
K2_BTE_U01	Potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe w zakresie konkretnego problemu naukowo-badawczego, korzystając przede wszystkim z dostępnych baz danych.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	
K2_BTE_U02	Potrafi przedstawić cele i wyniki pracy naukowej w formie ustnej/pisemnej prezentacji wykorzystując nowoczesne techniki informacyjno-komunikacyjne.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	
K2_BTE_U03	Potrafi planować i realizować własne uczenie się i ukierunkowywać innych w tym zakresie.	P7U_U, P7S_UO, P7S_UU	
K2_BTE_U04	Pozyskuje, krytycznie ocenia i twórczo przetwarza informacje z literatury naukowej, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także anglojęzycznych.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	
K2_BTE_U05	Samodzielnie i/lub w grupie planuje oraz przeprowadza eksperymenty i badania naukowe w zakresie biotechnologii z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi kierować pracą zespołu/grupy.	P7U_U, P7S_UO	
K2_BTE_U06	Potrafi opracować wyniki badań, dokonać ich krytycznej analizy i formułować wnioski.	P7U_U, P7S_UW	
K2_BTE_U07	Potrafi inicjować dyskusje na tematy związane ze studiowanym kierunkiem.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	
K2_BTE_U08	Dobiera i stosuje metody/narzędzia matematyczne i informatyczne w planowaniu, projektowaniu, optymalizacji i analizie eksperymentów i procesów chemicznych.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_BTE_U09	Potrafi zaplanować doświadczenia i wykonać analizy z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury instrumentalnej oraz ocenić wyniki eksperymentów.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_BTE_U10	Potrafi samodzielnie zaprojektować drogi syntezy wybranego związku.	P7U_U, P7S_UW	
K2_BTE_U11	Posiada praktyczne umiejętności w zakresie powszechnie stosowanych metod biochemii i inżynierii genetycznej. Potrafi przygotować próbkę do analizy, a także korzystając z odpowiednich metod spektroskopowych i chromatograficznych przeprowadzić jej analizę.	P7U_U, P7S_UW	
K2_BTE_U12	Potrafi zaplanować i prowadzić eksperymenty pozwalające na wykorzystanie właściwości organizmów żywych i ich produktów w procesach biotechnologicznych i do celów analitycznych.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_BTE_U13	Potrafi oceniać wpływ warunków środowiskowych i ksenobiotyków na zmiany bioróżnorodności środowiska.	P7U_U, P7S_UW	
K2_BTE_U14	Potrafi zaplanować i przeprowadzić proces technologiczny, również z wykorzystaniem narzędzi informatycznych oraz specjalistycznego oprogramowania.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
Kompetencje społeczne			
K2_BTE_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	P7U_K, P7S_KK	
K2_BTE_K02	Rozumie potrzebę przedsiębiorczego myślenia i działania oraz jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego.	P7U_K, P7S_KO	

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K2_BTE_K03	Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw, inspirowania i organizowania działalności na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego.	P7U_K, P7S_KO	
K2_BTE_K04	Odpowiedzialnie współdziała w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze.	P7U_K, P7S_KR	
K2_BTE_K05	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	P7U_K, P7S_KR	
K2_BTE_K06	Uznaje ważność i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności naukowej i inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, a także związaną z tym odpowiedzialność.	P7U_K, P7S_KK, P7S_KO	
K2_BTE_K07	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera.	P7U_K, P7S_KR	
K2_BTE_K08	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów w zakresie studiowanego kierunku i nauk pokrewnych; uznaje potrzebę zasięgania opinii ekspertów w razie trudności w rozwiązywaniu problemów.	P7U_K, P7S_KK	
Efekty językowe			
SJO_S2_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ ESOKJ oraz specjalistyczną terminologią	P7S_UK	

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

biotechnologia

Nazwa	biotechnologia farmaceutyczna	biotechnologia molekularna i biokataliza	biotechnologia przemysłowa	biotechnologie zrównoważonego rozwoju
Całkowita liczba punktów ECTS	120	120	120	120
Całkowita liczba godzin zajęć	1575	1575	1575	1575
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	77/120 (64.17%)	77/120 (64.17%)	79/120 (65.83%)	75/120 (62.5%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	58.8	58.7	64.7	61.7
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	64.6	64.7	64.4	64.7
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	85/120 (70.83%)	85/120 (70.83%)	85/120 (70.83%)	85/120 (70.83%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	5	5	5	5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	4	7	6	5

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	15
Semestr 2	15
Semestr 3	15
Semestr 4	0

Wymagania szczegółowe

Każdy przedmiot z planu studiów powinien być zaliczony zgodnie z planem studiów. W przypadku konieczności powtarzania przedmiotu, przedmiot ten powinien być zaliczony w najbliższym semestrze, w których jest oferowany.

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Forma zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
Projekt	Przygotowanie projektu, realizacja projektu, dokumentacja projektowa, analiza przypadków case study,
Praca dyplomowa	Ocena pracy przy przygotowywaniu pracy dyplomowej; egzamin dyplomowy
Ćwiczenia	Zaliczenie - ustne, pisemne; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych
Seminarium	Prezentacje multimedialne prowadzone i przygotowywane indywidualnie lub grupowo; analiza przypadków case study, aktywność na zajęciach, referat
Laboratorium	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; wypowiedzi ustne, aktywność w na zajęciach; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych
Wykład	Egzamin - ustny, pisemny, zaliczenie, kolokwium - ustne, pisemne

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Weryfikacja i ocena efektów uczenia się wraz z odniesieniem do przedmiotów lub grup przedmiotów w trakcie całego cyklu kształcenia odbywa się w odniesieniu do informacji zawartych w kartach przedmiotów (sylabusach). Co do zasady prowadzona jest ona za pomocą kartkówek, kolokwium i egzaminów, w trakcie których student ma za zadanie wykazać się odpowiednim poziomem wiedzy. Efekty uczenia się z zakresu umiejętności są weryfikowane w trakcie zajęć praktycznych, a także na podstawie opracowywanych sprawozdań, projektów i prac końcowych. Student zdobywa wiedzę i umiejętności uczestnicząc w zajęciach teoretycznych i praktycznych, które w znacznym stopniu bazują na wynikach badań naukowych prowadzonych przez nauczycieli akademickich – opiekunów przedmiotów i prowadzących zajęcia ze studentami. Podstawę kształcenia stanowią przedmioty laboratoryjne, seminaryjne i projektowe. Kształcenie na kierunku studiów prowadzone jest zgodnie z zasadą zwiększania stopnia skomplikowania zadań teoretycznych i praktycznych stawianych przed studentami. Do praktyki dydaktycznej wdrażane są nowoczesne metody kształcenia, dzięki czemu rośnie aktywność studentów trakcie zajęć. Przedmioty teoretyczne o charakterze wykładów i seminariów uzupełniane są o zajęcia projektowe i laboratoryjne, które obejmują m.in.: modelowanie i projektowanie komputerowe, a także prowadzenie badań naukowych. Program uzupełniają przedmioty humanistyczne i lektoraty. Tok kształcenia kończy się egzaminem dyplomowym sprawdzającym wiedzę teoretyczną studenta oraz prezentacją pracy dyplomowej magisterskiej.

Praktyki

Nie dotyczy.

Egzamin dyplomowy

Proces dyplomowania na II stopniu studiów obejmuje Proseminarium dyplomowe (15 h), Pracę dyplomową 1 (45h), Seminarium Dyplomowe (15h) i Pracę dyplomową 2 (210 h) oraz kończy się Egzaminem Dyplomowym przed Komisją Egzaminu Dyplomowego składającą się z pracowników Wydziału Chemicznego. Komisje egzaminacyjne powołuje Dziekan. Warunkiem przystąpienia studenta/-ki do Egzaminu Dyplomowego jest osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się określonych przez Senat Politechniki Wrocławskiej dla programu studiów II stopnia na kierunku Biotechnologia i uzyskanie pozytywnej oceny z Pracy Dyplomowej.

Egzamin Dyplomowy składa się z dwóch części. Pierwszy etap egzaminu przeznaczony jest na prezentację multimedialną pracy dyplomowej. W trakcie prezentacji uczestnik studiów przedstawia cel i zakres pracy, sposób rozwiązania problemu oraz wynikające z pracy wnioski. Czas trwania prezentacji to ok. 10 min. Drugi, zasadniczy etap to egzamin, w ramach którego student/-ka odpowiada na pytania Komisji egzaminacyjnej z obszarów odpowiadających kierunkowi studiów. Lista obowiązujących zagadnień do Egzaminu Dyplomowego w danym roku akademickim jest przygotowywana i zatwierdzana przez Komisję Programową Kierunku. Wykaz zagadnień egzaminacyjnych jest konsultowany przez Komisję Programową Kierunku z nauczycielami akademickimi prowadzącymi poszczególne przedmioty pod kątem zgodności z treściami programowymi na kierunku Biotechnologia.

Składowe Egzaminu Dyplomowego, składy Komisji Egzaminacyjnych oraz wykaz zagadnień są podawane do wiadomości studentów na stronie internetowej Wydziału Chemicznego <https://wch.pwr.edu.pl/studenci/dyplomanci/zagadnienia-do-egzaminu-dyplomowego> przed rozpoczęciem semestru, w którym zaplanowany jest Egzamin Dyplomowy. Egzamin Dyplomowy przebiega zgodnie z wymaganiami Regulaminu studiów na Politechnice Wrocławskiej i Wewnętrznej Procedury Postępowania w sprawie organizacji i przebiegu egzaminu dyplomowego (Zarządzenie Dziekana).

Plan studiów

biotechnologia

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Informatyka dla inżynierów	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Biotechnologia z elementami mikrobiologii przemysłowej	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy
Podstawy grafiki inżynierskiej	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Odzysk i recykling materiałów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Podstawy inżynierii chemicznej i procesowej	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy
Bioreaktory	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Wstęp do chemii i inżynierii materiałów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Podstawy projektowania w technologii chemicznej	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Projekt: 2	Obowiązkowy
Techniki separacji i oczyszczania produktów	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Suma	420		30	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Informacja naukowa i techniczna w biotechnologii	Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Proseminarium dyplomowe	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy do wyboru
Lektorat 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	90		5	

Specjalność: biotechnologia farmaceutyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Metodyka badań biochemicznych	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Podstawy projektowania leków	Wykład: 30	Egzamin	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Naturalne produkty medyczne	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Modelowanie biomolekuł	Wykład: 15 Laboratorium: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Biotechnologia farmaceutyczna	Wykład: 30 Laboratorium: 60	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 4	Obowiązkowy specjalnościowy
Projektowanie syntez organicznych	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Przedmiot humanistyczno-menedżerski I	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
student/ka wybiera jeden przedmiot				
Design i zarządzanie procesem projektowym	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Kwalifikacje menadżera	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	315		25	

Specjalność: biotechnologia molekularna i biokataliza

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Biotransformacje	Laboratorium: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Technologia enzymów	Wykład: 30	Egzamin	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Metabolomika	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Seminarium: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody nadekspresji białek w systemie prokariotycznym i eukariotycznym	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Biotechnologia molekularna w diagnostyce medycznej	Wykład: 30	Egzamin	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Wirusy jako czynniki terapeutyczne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przedmiot humanistyczno-menedżerski I	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
student/ka wybiera jeden przedmiot				
Design i zarządzanie procesem projektowym	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Kwalifikacje menadżera	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przedmiot humanistyczno-menedżerski II	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
student/ka wybiera jeden przedmiot				
Decyzje strategicznego przywództwa	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Ochrona własności przemysłowej	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy biznesu - wprowadzenie	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Podstawy biznesu	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy przedsiębiorczości i innowacyjności	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	315		25	

Specjalność: biotechnologia przemysłowa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Inżynieria bioprocessów w przemyśle spożywczym, browarniczym i farmaceutycznym	Wykład: 30 Laboratorium: 60	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 4	Obowiązkowy specjalnościowy
Procesy membranowe	Wykład: 15 Laboratorium: 30 Seminarium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
BLOK: CHEMIA	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
student/ka wybiera jeden przedmiot				
Polimery syntetyczne w biotechnologii	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Wybieralny
Chemiczne i biologiczne metody odzysku metali	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Wybieralny
BLOK: MATEMATYKA	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
student/ka wybiera jeden przedmiot				
Planowanie eksperymentów w STATISTICA	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Optymalizacja procesowa	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przedmiot humanistyczno-menadżerski I	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
student/ka wybiera jeden przedmiot				
Design i zarządzanie procesem projektowym	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Kwalifikacje menadżera	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przedmiot humanistyczno-meniadżerski II	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
student/ka wybiera jeden przedmiot				
Decyzje strategicznego przywództwa	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Ochrona własności przemysłowej	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy biznesu - wprowadzenie	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy biznesu	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy przedsiębiorczości i innowacyjności	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych kierunkowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
student/ka wybiera jeden przedmiot				
Molekularne podstawy biologii rozwoju	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Metody oceny mikrobiomów różnych środowisk	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przemysłowe zastosowania biokatalizatorów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Poznanwanie makromolekuł	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	330		25	

Specjalność: biotechnologie zrównoważonego rozwoju

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Biodegradacje	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Biorafinacje w zrównoważonym rozwoju	Wykład: 30 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Agrobiotechnologia	Wykład: 15 Laboratorium: 45	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Bioprzetwórstwo produktów naturalnych	Wykład: 15 Laboratorium: 45	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody statystyczne w biotechnologii	Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Blok przedmiotów wybieralnych specjalistycznych 1	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Projektowanie i synteza markerów chemicznych	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Wybieralny
Cytometria przepływowa	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Wybieralny
Przedmiot humanistyczno-menedżerski II	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Decyzje strategicznego przywództwa	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Ochrona własności przemysłowej	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy biznesu - wprowadzenie	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy biznesu	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy przedsiębiorczości i innowacyjności	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	315		25	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Biotechnologia - nauka stosowana	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Praca dyplomowa 1	Praca dyplomowa: 60	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy do wyboru
Suma	90		8	

Specjalność: biotechnologia farmaceutyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Bioinformatyka	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Elementy bioinformatyki	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Nowoczesne metody diagnostyczne	Wykład: 30	Egzamin	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Diagnostyka kliniczna	Laboratorium: 60	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Immunologia	Wykład: 15 Seminarium: 15	Wykład: Egzamin Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Podstawy chemii medycznej	Wykład: 30	Egzamin	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Projektowanie syntez organicznych	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przedmiot humanistyczno-menadżerski II	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
student/ka wybiera jeden przedmiot				
Decyzje strategicznego przywództwa	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Ochrona własności przemysłowej	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy biznesu - wprowadzenie	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy biznesu	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy przedsiębiorczości i innowacyjności	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	300		22	

Specjalność: biotechnologia molekularna i biokataliza

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Bakteriofagi - podstawy	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Technologia enzymów	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Chemia bioorganiczna	Wykład: 30 Laboratorium: 45	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Projektowanie związków biologicznie czynnych	Wykład: 30 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Elementy bioinformatyki	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Bioinformatyka	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	285		22	

Specjalność: biotechnologia przemysłowa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zagospodarowanie biomasy i odpadów przemysłowych	Wykład: 30 Laboratorium: 60	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 4	Obowiązkowy specjalnościowy
Komputerowe modelowanie biogazowni w programie MATLAB	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Formulacje w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym z blokiem zagrożeń mikrobiologicznych w kosmetykach i farmaceutykach	Wykład: 30 Laboratorium: 45	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Otrzymywanie i normalizacja produktu końcowego	Wykład: 30 Laboratorium: 30 Projekt: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	285		22	

Specjalność: biotechnologie zrównoważonego rozwoju

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Układy bioelektrochemiczne	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Bioremediacje	Wykład: 30	Egzamin	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody analizy mikrobiomów	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Otrzymywanie i zastosowanie surfaktantów w biotechnologii	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Biogospodarka - narzędzia oceny cyrkularności	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Ekotoksykologia aplikacyjna	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Optymalizacja procesów biotechnologicznych	Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przedmiot humanistyczno-menedżerski I	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Design i zarządzanie procesem projektowym	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Kwalifikacje menadżera	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	300		22	

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zagadnienia prawne w biotechnologii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Praca dyplomowa 2	Praca dyplomowa: 210	Zaliczenie na ocenę	20	Obowiązkowy do wyboru
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy do wyboru
Suma	255		24	

Specjalność: biotechnologia farmaceutyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Bioanalityka	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Metodologia badań przedklinicznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Blok przedmiotów wybieralnych kierunkowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
student/ka wybiera jeden przedmiot				
Molekularne podstawy biologii rozwoju	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Metody oceny mikrobiomów różnych środowisk	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przemysłowe zastosowania biokatalizatorów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Poznanie makromolekuł	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	105		6	

Specjalność: biotechnologia molekularna i biokataliza

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Inżynieria genetyczna w analityce i diagnostyce	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Praktyczne zastosowania biotechnologii	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Blok przedmiotów wybieralnych kierunkowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
student/ka wybiera jeden przedmiot				
Molekularne podstawy biologii rozwoju	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Metody oceny mikrobiomów różnych środowisk	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przemysłowe zastosowania biokatalizatorów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Poznanie makromolekuł	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	120		6	

Specjalność: biotechnologia przemysłowa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Funkcjonowanie przedsiębiorstwa	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Optymalizacja i modelowanie procesów biotechnologicznych w SuperPro	Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Projekt przemysłowy	Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	105		6	

Specjalność: biotechnologie zrównoważonego rozwoju

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Metody analityczne w biotechnologii	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody identyfikacji bioproduktów	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Blok przedmiotów wybieralnych kierunkowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Molekularne podstawy biologii rozwoju	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Metody oceny mikrobiomów różnych środowisk	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przemysłowe zastosowania biokatalizatorów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Poznanie makromolekuł	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	105		6	

Sylabusy



Informatyka dla inżynierów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.51PK.04595.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Absolwent zna i rozumie teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych i modelowania molekularnego.	K2_BTE_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student posiada umiejętność wyszukiwania informacji w chemicznych oraz bibliograficznych bazach danych, oraz bazach sekwencji biologicznych.	K2_BTE_U08
PEU_U02	Student potrafi posługiwać się narzędziami do wizualizacji struktur chemicznych.	K2_BTE_U08
PEU_U03	Student posiada umiejętność doboru odpowiednich metod i narzędzi do rozwiązania badanego problemu.	K2_BTE_U08
PEU_U04	Student umie opracować algorytm.	K2_BTE_U08

PEU_U05	Student umie wykorzystać język skryptowy do zautomatyzowania zadań obliczeniowych i rozwiązywania prostych problemów numerycznych.	K2_BTE_U08
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Kurs wprowadza podstawowe narzędzia i metody informatyczne stosowane w naukach chemicznych i biologicznych. Studenci uczą się korzystać z baz danych, wizualizować dane oraz stosować narzędzia programistyczne do analizy i rozwiązywania problemów inżynierskich.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	13
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Biotechnologia z elementami mikrobiologii przemysłowej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.51PK.04596.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podstawowe zasady funkcjonowania zakładu produkcyjnego realizującego procesy biotechnologicznego	K2_BTE_W05, K2_BTE_W07
PEU_W02	zna mechanizmy wykorzystania zmienności drobnoustrojów i ich możliwości adaptacyjne	K2_BTE_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi zaplanować proces biotechnologiczny w oparciu o pozyskane dane i przedyskutować przedstawione propozycje rozwiązań z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko	K2_BTE_U13, K2_BTE_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują znajomość wymagań odżywczych oraz sposobów pozyskiwania energii przez komórki.

Obejmują również poznanie możliwości zastosowania organizmów żywych w biotechnologii i mikrobiologii przemysłowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	11
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	7
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Podstawy grafiki inżynierskiej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.51PK.02537.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie zastosować zasady rysunku technicznego oraz wymagania norm w procesie tworzenia dokumentacji technicznej	K2_BTE_U08
PEU_U02	Potrafi odwzorować elementy płaskie i przestrzenne w rzutach	K2_BTE_U08
PEU_U03	Posiada umiejętność przedstawiania i wymiarowania przedmiotów istniejących i projektowanych zgodnie z zasadami rysunku technicznego	K2_BTE_U08
PEU_U04	Posiada umiejętności wystarczające do czytania rysunków projektowych i schematów instalacji chemicznej	K2_BTE_U08
PEU_U05	Potrafi obsługiwać aplikacje systemu CAD w zakresie wystarczającym do tworzenia dokumentacji technicznej w programach tego typu	K2_BTE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zasady rysunku technicznego oraz naukę poprawnego czytania i wykonywania rysunków projektowych. Obejmują również umiejętność wykorzystania komputerowego wspomaganie w tworzeniu i modyfikacji dokumentacji technicznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.51PK.04597.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu bezpieczeństwa technicznego w przemyśle chemicznym	K2_BTE_W09
PEU_W02	Wymienia podstawowe akty prawne regulujące krajowe i europejskie zasady bezpieczeństwa technicznego budowy i eksploatacji instalacji chemicznych	K2_BTE_W09
PEU_W03	Identyfikuje zagrożenia występujące w instalacjach chemicznych	K2_BTE_W09
PEU_W04	Wybiera odpowiednie metody zabezpieczeń aparatów i urządzeń instalacji chemicznej	K2_BTE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zidentyfikować zagrożenia związane z procesem chemicznym	K2_BTE_U05, K2_BTE_U09

PEU_U02	Dobiera konieczne zabezpieczenia w procesie chemicznym	K2_BTE_U05, K2_BTE_U09
---------	--	---------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studentów z podstawami bezpieczeństwa technicznego
Poznanie krajowych i europejskich przepisów prawnych dotyczących bezpieczeństwa technicznego
Zapoznanie z zagrożeniami występującymi w procesach technologicznych w przemyśle
Zapoznanie z metodami zabezpieczeń stosowanych w instalacjach chemicznych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do zajęć	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Odzysk i recykling materiałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.51PK.04598.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna terminologię dotyczącą zagospodarowania odpadów	K2_BTE_W13
PEU_W02	Zna technologie stosowane w procesach recyklingu	K2_BTE_W07
PEU_W03	Identyfikuje systemy zbiórki oraz rozdziału materiałów odpadowych	K2_BTE_W07, K2_BTE_W13
PEU_W04	Zna zasady zrównoważonego rozwoju	K2_BTE_W07, K2_BTE_W13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studentów z podstawową terminologią dotyczącą zagospodarowania odpadów.
Zapoznanie studentów ze strukturą odpadów i systemach ich zbierania.
Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami zagospodarowania odpadów.
Wzbudzenie świadomości ekologicznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Podstawy inżynierii chemicznej i procesowej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.51PK.04599.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zasady projektowania procesu produkcyjnego, zna zasady opracowywania projektu procesowego instalacji przemysłowej.	K2_BTE_W07
PEU_W02	Zna procedury projektowe i potrafi je wykorzystać do rozwiązywania problemów i zadań inżynierskich w zakresie wymiany pędu, ciepła i masy.	K2_BTE_W07
PEU_W03	Wie jak opracować przebieg procesu produkcyjnego, sporządzić schemat ideowy i technologiczno-aparaturowy procesu, wykonać obliczenia bilansu masy i ciepła w projektowanym procesie.	K2_BTE_W07
PEU_W04	Wie jak zaprojektować podstawowe, proste aparaty procesowe stosowane w procesach i operacjach jednostkowych wymiany pędu, ciepła i masy.	K2_BTE_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi określić zdolność produkcyjną / zdolność przerobu instalacji o działaniu okresowym lub ciągłym.	K2_BTE_U14
PEU_U02	Umie formułować problemy projektowe i rozwiązywać zadania inżynierskie w procesach i operacjach jednostkowych wymiany pędu, ciepła i masy procesu produkcyjnego: opory przepływów w aparaturze, bilansowanie strumieni masy i ciepła, wnikanie masy, kinetyka procesów, charakterystyka rurociągów, dobór pomp, sedimentacja, filtracja, transport ciepła i wymienniki ciepła, transport masy i wymienniki masy (m.in. absorpcja, adsorpcja, ekstrakcja, krystalizacja), reaktory okresowy i ciągły mieszalnikowy	K2_BTE_U14
PEU_U03	Umie sporządzić schemat ideowy procesu produkcyjnego, zaproponować schemat technologiczno-aparaturowy.	K2_BTE_U14
PEU_U04	Potrafi dobrać i zaprojektować podstawowe aparaty procesowe w procesach i operacjach jednostkowych wymiany pędu, ciepła i masy.	K2_BTE_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zasady projektowania procesu produkcyjnego.

Procedury projektowania i wykorzystania tych procedur do rozwiązywania problemów i zadań inżynierskich procesów wymiany pędu, ciepła i masy.

Zasady opracowania przebiegu procesu produkcyjnego projektowanej instalacji, zasady sporządzania schematu ideowego, bilansu materiałowego i cieplnego, zasady opracowania schematu technologiczno-aparaturowego.

Zasady doboru aparatury procesowej i urządzeń, zasady projektowania podstawowych aparatów procesowych wymiany pędu, ciepła i masy, doboru aparatury kontrolno-pomiarowej i regulacyjnej.

Sposoby obliczania (algorytmy projektowania) podstawowych aparatów w procesach i operacjach jednostkowych wymiany pędu, ciepła i masy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Bioreaktory Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.51PK.04600.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę na temat kinetyki chemicznej, enzymatycznej, mikrobiologicznej.	K2_BTE_W07, K2_BTE_W14
PEU_W02	Zna opisy matematycznie bioreaktorów i zna aplikację bioreaktorów o różnej konstrukcji.	K2_BTE_W07, K2_BTE_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie wyznaczyć kinetykę procesu enzymatycznego i procesu mikrobiologicznego.	K2_BTE_U12, K2_BTE_U14
PEU_U02	Umie opisać proces bioreaktorowy.	K2_BTE_U12, K2_BTE_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące kinetyki chemicznej, kinetyki enzymatycznej, technik immobilizacji enzymów, kinetyki wzrostu mikroorganizmów. Podczas kursu przedstawiona zostanie budowa reaktorów enzymatycznych, mikrobiologicznych, o działaniu okresowym, ciągłym, także bioreaktorów membranowych. Przedstawione słuchaczom zostaną przykładowe zastosowania bioreaktorów na skalę przemysłową.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	16
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Wstęp do chemii i inżynierii materiałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.51PK.04601.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę o strukturze popularnych materiałów konstrukcyjnych, rozumie wpływ defektów struktury oraz dyfuzji na potencjalne właściwości materiałów	K2_BTE_W07
PEU_W02	Ma wiedzę o właściwościach mechanicznych materiałów i powstawaniu uszkodzeń	K2_BTE_W07
PEU_W03	Rozumie wpływ obróbki termicznej na właściwości metali i stopów	K2_BTE_W07
PEU_W04	Zna właściwości elektryczne, magnetyczne, optyczne i termiczne materiałów	K2_BTE_W07
PEU_W05	Zna wybrane metody wytwarzania materiałów	K2_BTE_W07
PEU_W06	Rozumie znaczenie materiałów kompozytowych i zna ich zastosowania	K2_BTE_W07

PEU_W07	Zna pojęcie korozji i degradacji materiałów oraz zna sposoby zapobiegania im	K2_BTE_W07
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe zależności między strukturą materiału a jego właściwościami.

Możliwości kształtowania właściwości materiałów.

Zasady doboru materiałów dla różnych zastosowań.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Podstawy projektowania w technologii chemicznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.51PK.04602.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zasady technologiczne.	K2_BTE_W07
PEU_W02	Zna zasady sporządzania bilansu materiałowego i energetycznego.	K2_BTE_W07
PEU_W03	Zna sposoby przewidywania właściwości fizykochemicznych substancji.	K2_BTE_W07
PEU_W04	Przedstawia obliczenia składu i temperatury układu reagującego.	K2_BTE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi sięgać do źródeł danych o właściwościach substancji.	K2_BTE_U08, K2_BTE_U14
PEU_U02	Potrafi sporządzać proste bilanse materiałowe i energetyczne oraz przeprowadzać ich analizę.	K2_BTE_U08, K2_BTE_U14

PEU_U03	Potrafi wykonywać proste obliczenia inżynierskie.	K2_BTE_U08, K2_BTE_U14
PEU_U04	Potrafi posługiwać się profesjonalnym oprogramowaniem komputerowym służącym do prostych obliczeń inżynierskich oraz symulowania wybranych procesów.	K2_BTE_U08, K2_BTE_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe dotyczą pojęć i praw z zakresu technologii chemicznej obejmujących w szczególności bilans materiałowy i cieplny procesu, właściwości fizykochemiczne substancji i sposoby ich oceny oraz obliczenia inżynierskie procesu chemicznego z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego i odpowiednich programów komputerowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	12
Przygotowanie projektu	17
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	17
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Techniki separacji i oczyszczania produktów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.51PK.04603.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę na temat procesów separacji układów heterogenicznych.	K2_BTE_W07
PEU_W02	Zna procesy separacji układów homogenicznych.	K2_BTE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie przeprowadzić separację układów heterogenicznych.	K2_BTE_U09
PEU_U02	Umie przeprowadzić separację układów heterogenicznych.	K2_BTE_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące mechanicznych i dyfuzyjnych procesów separacji, czyli separacji układów hetero- i homogenicznych.

Do każdego z nich zaprezentowana zostanie aparatura a także przedstawione zostaną wzory opisujące szybkość i efektywność.

Omówiony zostanie obszar aplikacji dla każdego procesu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Biodegradacje

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.52PS.04806.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Klasyfikuje regulacje prawne dotyczące konieczności udostępniania danych o biodegradowalności substancji istniejących i rejestracji substancji nowych.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04, K2_BTE_W06, K2_BTE_W15
PEU_W02	Rozpoznaje standardowe testy laboratoryjne oceny biodegradowalności substancji aprobowane przez OECD.	K2_BTE_W04, K2_BTE_W15
PEU_W03	Wskazuje mikrobiologiczne szlaki detoksyfikacji substancji antropogenicznych.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04, K2_BTE_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ocenia zdolność do biodegradacji tworzyw sztucznych i związków organicznych	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U13

PEU_U02	Ocenia wpływ ksenobiotyków na aktywność enzymatyczną gleby.	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ocenia znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych.	K2_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W trakcie wykładu studenci zostają zapoznani z obowiązującymi przepisami prawnymi regulującymi pozyskiwanie i udostępnianie danych dotyczących biodegradowalności substancji chemicznych, metodyką i obowiązującymi normami przeprowadzania oznaczeń biodegradowalności.

Przedstawione zostaną zależności biodegradowalności od cech strukturalnych substancji chemicznych

W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci przeprowadzają oceny stopnia biodegradacji związków chemicznych/polimerów oraz oceniają wpływ czynników abiotycznych/biotycznych na aktywność enzymatyczną gleby.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Metodyka badań biochemicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.52PS.04776.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Absolwent posiada wiedzę o typach, organizacji oraz funkcji dokumentacji wykorzystywanej w laboratoriach biochemicznych i pokrewnych oraz o podstawowych regulacjach stosowanych w pracy laboratoriów biochemicznych i pokrewnych.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W17
PEU_W02	Absolwent posiada wiedzę o na temat metodologii organizacji laboratorium oraz pracy w nim, projektowaniu eksperymentów, jak i różnych metodach rozwiązywania problemów.	K2_BTE_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Absolwent potrafi sformułować problem badawczy.	K2_BTE_U04
PEU_U02	Absolwent posiada umiejętność wyszukiwania informacji w naukowych i literaturowych bazach danych.	K2_BTE_U01, K2_BTE_U04

PEU_U03	Absolwent posiada umiejętność planowania eksperymentu z uwzględnieniem listy materiałów/sprzętu niezbędnych do wykonania eksperymentu.	K2_BTE_U01, K2_BTE_U04
PEU_U04	Absolwent posiada umiejętność przygotowania instrukcji wykonania eksperymentu z uwzględnieniem zamierzonej skali procesu w oparciu o literaturę naukową.	K2_BTE_U01, K2_BTE_U02, K2_BTE_U04
PEU_U05	Absolwent posiada umiejętność wykorzystania materiałów takich jak instrukcje producenta lub karty charakterystyk substancji chemicznych do przygotowania instrukcji lub dokumentacji laboratoryjnej.	K2_BTE_U01, K2_BTE_U02, K2_BTE_U04
PEU_U06	Absolwent posiada umiejętność przygotowania dokumentacji laboratoryjnej takiej jak regulamin laboratorium, instrukcja BHP, instrukcja stanowiskowa itp, również z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi opartych o sztuczną inteligencję.	K2_BTE_U01, K2_BTE_U03, K2_BTE_U04
PEU_U07	Absolwent posiada zdolność krytycznego podejścia do dostępnych źródeł informacji i nowoczesnych narzędzi (w tym AI).	K2_BTE_U03, K2_BTE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Absolwent jest zdolny do prezentacji przygotowanej dokumentacji wraz z uzasadnieniem i podaniem rzetelnych źródeł informacji oraz dostrzega potrzebę rzetelnej oceny i korekty dokumentów przygotowanych przez innych.	K2_BTE_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program obejmuje projektowanie badań i eksperymentów, przygotowanie dokumentacji laboratoryjnej oraz zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa i standardami akredytacji. Studenci realizują praktyczne projekty dotyczące planowania badań i tworzenia dokumentacji. Dodatkowo omawiane są innowacyjne metody rozwiązywania problemów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Przygotowanie projektu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Biotransformacje

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.52PS.04788.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student dobiera odpowiedni proces biokonwersji do określonego substratu	K2_BTE_W13, K2_BTE_W15
PEU_W02	Student potrafi objaśnić procedurę unieruchamiania biokatalizatora w określonym nośniku	K2_BTE_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student sporządza aktywne preparaty enzymatyczne	K2_BTE_U05
PEU_U02	Student stosuje procedurę unieruchamiania biokatalizatora w określonym nośniku	K2_BTE_U12
PEU_U03	Student stosuje praktyczne umiejętności w zakresie powszechnie stosowanych metod biochemii i inżynierii genetycznej.	K2_BTE_U11
PEU_U04	Student analizuje wpływ warunków środowiskowych i ksenobiotyków na organizmy.	K2_BTE_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podczas zajęć Student nabywa umiejętność projektowania procesu biotransformacji w oparciu o znajomość struktury substratu i właściwości biokatalizatora. Poznaje metody otrzymywania aktywnych preparatów enzymatycznych oraz umiejętność modyfikacji biokatalizatorów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	60
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Inżynieria bioprocessów w przemyśle spożywczym, browarniczym i farmaceutycznym Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52PS.04796.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 60 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę na temat technologii enzymatycznych i mikrobiologicznych stosowanych na skalę przemysłową.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W07
PEU_W02	Zna procesy separacyjne i aparaturę przemysłową stosowaną w procesach biotechnologicznych.	K2_BTE_W07, K2_BTE_W14
PEU_W03	Zna budowę i zastosowanie bioreaktorów w skali przemysłowej.	K2_BTE_W07, K2_BTE_W14
PEU_W04	Zna zasady stosowania narzędzi inżynierii chemicznej w inżynierii bioprocessowej i biomedycznej.	K2_BTE_W07, K2_BTE_W09, K2_BTE_W11
PEU_W05	Ma uporządkowaną wiedzę na temat specyfiki przemysłu biotechnologicznego.	K2_BTE_W07, K2_BTE_W14

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe z zakresie konkretnego problemu naukowo badawczego, przede wszystkim korzystając z dostępnych baz danych.	K2_BTE_U01
PEU_U02	Potrafi opracować wyniki badań, dokonać ich krytycznej analizy i formułować wnioski.	K2_BTE_U06
PEU_U03	Potrafi zaplanować i przeprowadzić proces biotechnologiczny	K2_BTE_U09, K2_BTE_U11, K2_BTE_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K2_BTE_K01
PEU_K02	Ma świadomość znaczenia zdobytej wiedzy teoretycznej i praktycznej oraz jest gotów do stosowania posiadanych umiejętności ogólnych i inżynierskich w praktyce.	K2_BTE_K01
PEU_K03	Posiada umiejętność pracy w zespole kilkuosobowym.	K2_BTE_K04
PEU_K04	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	K2_BTE_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia związane z kierunkami rozwoju inżynierii bioprosesowej w zastosowaniach przemysłowych. Zapewniają rozwinięcie wcześniej zdobytej wiedzy na temat przemysłowego zastosowania mikroorganizmów, enzymów oraz innych biocząsteczek, jak również zapoznanie z analitycznymi metodami stosowanymi w inżynierii bioprosesowej. Pozwalają na uzyskanie umiejętności pracy w grupie, planowania i przeprowadzania eksperymentów w zakresie procesów biotechnologicznych oraz pogłębienie umiejętności pracy z różnymi typami bioreaktorów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	60
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Biorafinacje w zrównoważonym rozwoju Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.52PS.04807.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna założenia i wymogi filozofii zrównoważonego rozwoju i możliwości ich stosowania w projektowaniu bezpiecznych syntez i procesów jednostkowych w inżynierii i technologii chemicznej.	K2_BTE_W03
PEU_W02	Student zna podstawy wykorzystania biomasy w procesach wytwarzania nowych materiałów i energii.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W13
PEU_W03	Student zna podstawy procesu biorafinacji jako zintegrowanego łańcucha procesów jednostkowych.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe, zinterpretować dane prezentujące najnowsze trendy technologiczne i przedstawić wyniki swojej pracy w formie prezentacji, biorąc czynny udział w dyskusji.	K2_BTE_U01, K2_BTE_U02, K2_BTE_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Zapoznanie studentów z zasadami i procesami jednostkowymi stosowanymi według zasad zrównoważonego rozwoju do przetwarzania odnawialnej bazy surowcowej.
2. Zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie wykorzystania biomasy do produkcji chemikaliów i produktów nowoczesnych technologii zgodnie z filozofią "zero waste".

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy projektowania leków Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.52PS.04360.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podstawowe zasady projektowania leków	K2_BTE_W02, K2_BTE_W03, K2_BTE_W12
PEU_W02	ma podstawową wiedzę o kosztach i horyzoncie czasowym projektowania leków,	K2_BTE_W02, K2_BTE_W03
PEU_W03	rozumie fizjologiczne i ekonomiczne skutki stosowania leków.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W03, K2_BTE_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi dobrać odpowiednią technikę projektowania leku w zależności od poziomu wiedzy na temat procesu fizjologicznego,	K2_BTE_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	identyfikuje problemy związane z projektowaniem, dystrybucją i stosowaniem leków	K2_BTE_K01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

podstawy projektowania leków
ekonomiczne aspekty projektowania leków
metody obliczeniowe w projektowaniu leków

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Technologia enzymów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.56PS.04789.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student charakteryzuje technologię produkcji preparatów enzymatycznych o określonym zastosowaniu, w zależności od źródła.	K2_BTE_W09
PEU_W02	Student objaśnia konkretne przykłady aktualnych zastosowań enzymów w przemyśle spożywczym.	K2_BTE_W14
PEU_W03	Student przedstawia rolę enzymów w technologiach niespożywczych.	K2_BTE_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student umie pozyskać aktywny preparat enzymatyczny z materiału biologicznego.	K2_BTE_U12

PEU_U02	Student umie dokonać kompleksowej charakterystyki danego preparatu enzymatycznego, w tym zmierzyć jego aktywność.	K2_BTE_U11
PEU_U03	Student jest zdolny wykonywać wszystkie czynności laboratoryjne z dbałością pozwalającą na zachowanie pełnego bezpieczeństwa swojego i osób współpracujących	K2_BTE_U05, K2_BTE_U12
PEU_U04	Potrafi zaplanować doświadczenia i wykonać analizy z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury instrumentalnej oraz ocenić wyniki eksperymentów.	K2_BTE_U09
PEU_U05	Potrafi zaplanować i przeprowadzić proces technologiczny, również z wykorzystaniem narzędzi informatycznych oraz specjalistycznego oprogramowania.	K2_BTE_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe treści programowe wykładu obejmują zapoznanie studentów z ogólną charakterystyką najważniejszych preparatów enzymatycznych stosowanych komercyjnie oraz z technologią ich otrzymywania w zależności od pochodzenia źródłowego. Studenci zostaną zapoznani z konkretnymi przykładami aktualnych zastosowań enzymów w przemyśle spożywczym oraz w aplikacjach niespożywczych.

W ramach zajęć laboratoryjnych studenci zostaną zapoznani ze sposobami pozyskiwania preparatów enzymatycznych o założonej charakterystyce z różnych materiałów i próbek środowiskowych oraz ze sposobami badania ich aktywności.

Nakład pracy studenta

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75

Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75
---	----------------------------



Procesy membranowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52PS.03507.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna chemię i budowę membran.	K2_BTE_W14
PEU_W02	Zna ciśnieniowe techniki separacji membranowej.	K2_BTE_W13, K2_BTE_W14
PEU_W03	Zna dyfuzyjne techniki separacji membranowych.	K2_BTE_W13, K2_BTE_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przeprowadzić i opisać procesy filtracji membranowych.	K2_BTE_U02, K2_BTE_U04, K2_BTE_U06, K2_BTE_U07, K2_BTE_U09, K2_BTE_U14

PEU_U02	Potrafi przeprowadzić i opisać dyfuzyjne procesy membranowe.	K2_BTE_U02, K2_BTE_U04, K2_BTE_U06, K2_BTE_U07, K2_BTE_U09, K2_BTE_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Przegląd nowoczesnej literatury. Prezentacja w grupie.	K2_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące chemii i budowy membran, ciśnieniowych i dyfuzyjnych technik membranowych. Dla każdego z procesów podane zostaną przykładowe aplikacje i instalacje na skalę przemysłową.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	16
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Agrobiotechnologia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.52PS.04808.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna podstawowe formy chemicznie mediowanych oddziaływań między organizmami.	K2_BTE_W04
PEU_W02	Student ma wiedzę dotyczącą zagadnień biotechnologii, w tym produkcji w kulturach in vitro.	K2_BTE_W04
PEU_W03	Student ma wiedzę na temat wykorzystania roślin i mikroorganizmów w celu otrzymywania związków o znaczeniu biologicznym oraz w procesach bioremediacji.	K2_BTE_W04, K2_BTE_W11
PEU_W04	Student zna i rozumie reguły, w tym zasady bezpieczeństwa w pracy zarówno z chemikaliami jak i mikroorganizmami.	K2_BTE_W04, K2_BTE_W11
PEU_W05	Student zna, rozumie i potrafi zastosować reguły projektowania eksperymentów badawczych pozwalających zweryfikować założoną hipotezę badawczą.	K2_BTE_W03

PEU_W06	Student zna i rozumie techniki analityczne wykorzystywane w diagnostyce środowiskowej.	K2_BTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi, korzystając z literatury naukowej, zbadać i opisać konkretny przypadek chemicznej mediacji oddziaływań ekologicznych	K2_BTE_U13
PEU_U02	Student posiada umiejętność prawidłowego wykorzystania odpowiednich technik i narzędzi służących do przeprowadzenia doświadczenia z zakresu agrobiotechnologii.	K2_BTE_U11, K2_BTE_U13
PEU_U03	Student ma umiejętność izolowania i charakteryzowania metabolitów wtórnych o oznaczeniu biologicznym.	K2_BTE_U11, K2_BTE_U13
PEU_U04	Potrafi oceniać wpływ warunków środowiskowych i ksenobiotyków na organizmy.	K2_BTE_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Zapoznanie studentów z dziedziną agrobiotechnologii.
- Zapoznanie studentów z chemicznie mediowanymi oddziaływaniami między organizmami.
- Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu nowoczesnych procesów biotechnologicznych mających zastosowanie w rolnictwie.
- Poznanie możliwości zastosowania wiedzy z zakresu agrobiotechnologii w medycynie i przemyśle spożywczym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie projektu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Naturalne produkty medyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.52PS.04365.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student definiuje podstawowe pojęcia z obszaru fitochemii i farmakognozji.	K2_BTE_W12
PEU_W02	Student identyfikuje grupy związków chemicznych decydujących o właściwościach leczniczych substancji i przetworów roślinnych.	K2_BTE_W12
PEU_W03	Student identyfikuje bazowe struktury chemiczne wosków, kumaryn, flawonoidów, terpenoidów oraz alkaloidów ich działanie i zastosowanie.	K2_BTE_W12
PEU_W04	Student identyfikuje główne szlaki biogenetyczne oraz bloki budulcowe roślinnych metabolitów wtórnych.	K2_BTE_W04, K2_BTE_W12
PEU_W05	Student poprawnie klasyfikuje roślinne metabolity wtórne.	K2_BTE_W12
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Student wdraża rozwiązania bezpiecznego zachowywania się podczas pracy w laboratorium chemii organicznej	K2_BTE_U05
PEU_U02	Student planuje i poprawnie przeprowadza eksperyment chemiczny z wykorzystaniem różnych metod i technik pomiarowych	K2_BTE_U05
PEU_U03	Potrafi przygotować pisemny raport z przeprowadzonego eksperymentu, przeanalizować otrzymane wyniki i wyciągnąć prawidłowe wnioski	K2_BTE_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest otwarty na potrzeby ciągłego uzupełniania i doskonalenia nabytej wiedzy oraz samodoskonalenia	K2_BTE_K01
PEU_K02	Student jest gotów do analitycznego i krytycznego oceniania efektów pracy oraz danych źródłowych	K2_BTE_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zdobycie wiedzy na temat ważnych grup związków aktywnych występujących w materiale roślinnym – ich budowy, właściwości, metod izolacji i identyfikacji, mechanizmu działania, aktywności, źródła występowania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	12
Zaliczenie/Egzamin	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Metabolomika

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.52PS.04382.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wyjaśnia pojęcie metabolomika i zna zakres jej zastosowań.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11, K2_BTE_W15
PEU_W02	Student wie czym jest chemometria i zna podstawowe metody analizy danych	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11, K2_BTE_W15
PEU_W03	Student zna metabolomiczne bazy danych.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11, K2_BTE_W15
PEU_W04	Student zna metody pomiarów NMR i MS oraz wie, jak można je wykorzystać w badaniach metabolomicznych.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11, K2_BTE_W15

PEU_W05	Student zna nowoczesne trendy w analizie badawczej: białka, kwasy nukleinowe i niskocząsteczkowe metabolity.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11, K2_BTE_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi czytać wykresy chemiczne PCA, OPLS, PLS oraz inne analizy graficzne w dziedzinie chemometrii i statystyki.	K2_BTE_U02, K2_BTE_U06, K2_BTE_U07
PEU_U02	Student potrafi przypisać odpowiednią procedurę przygotowania próbki do odpowiedniej metody pomiarowej.	K2_BTE_U02, K2_BTE_U04, K2_BTE_U07
PEU_U03	Student potrafi konstruować złożone zapytania w bazach faktograficznych oraz znajdować i analizować literaturę fachową.	K2_BTE_U02, K2_BTE_U04, K2_BTE_U07
PEU_U04	Student potrafi szukać związków między ścieżkami biochemicznymi na podstawie danych metabolomicznych.	K2_BTE_U02, K2_BTE_U06, K2_BTE_U07
PEU_U05	Student potrafi znaleźć aktualnie realizowane granty na dany temat i może planować dowolne badania metabolomiczne realizowane za pomocą spektroskopii NMR i spektrometrii mas MS.	K2_BTE_U02, K2_BTE_U06, K2_BTE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student potrafi pracować w grupie, pełniąc różne role, w tym lidera grupy.	K2_BTE_K04
PEU_K02	Student jest gotów krytycznie ocenić swoją wiedzę i otrzymane treści	K2_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studentów z wykorzystaniem metod spektroskopii NMR oraz MS w badaniach metabolomicznych
 Zapoznanie studentów z metabolomiką oraz praktycznymi możliwościami jej wykorzystania w medycynie, biotechnologii, technologii żywności.
 Zapoznanie studentów z zastosowaniem nowoczesnych metod diagnostyki chemicznej w medycynie
 Zapoznanie studentów z zagadnieniami powiązаныmi z tematyką metabolomiki w tym systemem finansowania badań naukowych dot. metabolomiki, możliwościami komercyjnego zastosowania oraz z etycznymi problemami w metabolomice.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15

Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Zaliczenie/Egzamin	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Polimery syntetyczne w biotechnologii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52PC.04798.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student posiada niezbędną wiedzę dotyczącą polimerów stosowanych w biotechnologii	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W02	Student posiada informacje pozwalające oceniać przydatność materiałów polimerowych do procesów technologicznych	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi wskazać badania niezbędne do wyboru polimerów przydatnych do konkretnych zastosowań biotechnologicznych	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student ma świadomość roli polimerów we współczesnej biotechnologii	K2_BTE_K08

PEU_K02	Student ma świadomość problemu związanego z wykorzystaniem polimerów we współczesnej biotechnologii	K2_BTE_K08
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się.

C1 Wprowadzenie do wiedzy dotyczącej materiałów polimerowych

C2 Zapoznanie z metodami otrzymywania i sterowania właściwościami polimerów stosowanych w biotechnologii

C3 Wskazanie roli polimerów w procesach biotechnologicznych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	14
Przeprowadzenie badań literaturowych	9
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Chemiczne i biologiczne metody odzysku metali Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52PC.04799.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada pogłębioną wiedzę na temat chemicznego i biologicznego odzysku metali	K2_BTE_W04
PEU_W02	Zna i opisuje chemiczne i biologiczne metody odzysku metali	K2_BTE_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole	K2_BTE_U05
PEU_U02	Potrafi zastosować wiedzę dotyczącą chemicznych i biologicznych metod odzysku metali	K2_BTE_U06
PEU_U03	Potrafi opracować wyniki badań i umie je przedstawiać w formie pisemnego opracowania, korzystając z terminologii typowej dla studiowanego kierunku	K2_BTE_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Student jest gotów do ciągłego doskazywania się i podnoszenia kompetencji zawodowych w społecznych	K2_BTE_K08
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Poznanie metod odzysku metali z różnych surowców
2. Poznanie mikroorganizmów stosowanych w procesach ekstrakcji biologicznej
3. Praktyczne zastosowanie wiedzy o procesach hydro- i biohydrometalurgicznych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przeprowadzenie badań empirycznych	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Bioprzetwórstwo produktów naturalnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.52PS.04809.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna podział i występowanie metabolitów wtórnych	K2_BTE_W03, K2_BTE_W07, K2_BTE_W09
PEU_W02	Student zna genozę powstawania metabolitów wtórnych w przyrodzie	K2_BTE_W03, K2_BTE_W07
PEU_W03	Student rozumie istotę procesu biosyntezy tych związków i ich właściwości	K2_BTE_W03, K2_BTE_W07, K2_BTE_W11
PEU_W04	Student zna rodzaje zastosowań produktów naturalnych w różnych dziedzinach	K2_BTE_W03, K2_BTE_W07, K2_BTE_W11

PEU_W05	Student ma wiedzę na temat zagrożeń związanych z nieprawidłowym stosowaniem produktów naturalnych	K2_BTE_W03, K2_BTE_W07, K2_BTE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi dokonać zaszeregowania metabolitu wtórnego do poszczególnych grup	K2_BTE_U04, K2_BTE_U12
PEU_U02	Student potrafi pozyskać aktywny preparat naturalny z materiału biologicznego	K2_BTE_U09, K2_BTE_U12
PEU_U03	Student umie dobrać metodę przetwórstwa surowców naturalnych w zależności od pożądanego produktu końcowego.	K2_BTE_U04, K2_BTE_U09, K2_BTE_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest otwarty na współpracę w zespole, szanuje zasady i normy bezpieczeństwa pracy w laboratorium oraz respektuje wytyczne dotyczące jakości i etyki, podejmując wyzwania związane z rozwiązywaniem problemów zorientowanych na dobro wspólne.	K2_BTE_K04
PEU_K02	Student docenia znaczenie zrównoważonego wykorzystania surowców naturalnych, jest wrażliwy na kwestie etyczne i środowiskowe, chroni i dba o środowisko naturalne, wspierając odpowiedzialne postępowanie oraz deklarując gotowość do stosowania dobrych praktyk w bioprzetwórstwie.	K2_BTE_K04, K2_BTE_K06
PEU_K03	Student identyfikuje problemy pojawiające się w procesach bioprzetwórczych i wyraża sądy oparte na wiedzy oraz racjonalnej ocenie sytuacji, wykazuje inicjatywę w poszukiwaniu optymalnych rozwiązań, popiera działania zmierzające do innowacyjnego, bezpiecznego i etycznego kształtowania procesów produkcji.	K2_BTE_K03, K2_BTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie z podziałem i występowaniem metabolitów wtórnych.
Poznanie metod powstawania określonych metabolitów wtórnych.
Zrozumienie praw rządzących biosyntezą tworzenia produktów naturalnych w przyrodzie.
Poznanie specyficzności zastosowań poszczególnych grup metabolitów wtórnych.
Poznanie sposobów przetwórstwa surowców naturalnych.
Poznanie zagrożeń spowodowanych nieprawidłowym stosowaniem produktów naturalnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125
---	-----------------------------



Modelowanie biomolekuł

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.52PS.04777.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student opisuje matematyczne podstawy konstrukcji trójwymiarowych modeli molekularnych oraz ich transformacji	K2_BTE_W01
PEU_W02	Student charakteryzuje metody obliczeniowe stosowane w modelowaniu molekularnym i wskazuje ich zakres stosowalności	K2_BTE_W16
PEU_W03	Student objaśnia główne składowe energii oddziaływań międzycząsteczkowych	K2_BTE_W01
PEU_W04	Student przedstawia techniki projektowania ligandów i biokatalizatorów	K2_BTE_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje oddziaływania ligandów z białkami	K2_BTE_U08

PEU_U02	Student modeluje dynamiczne właściwości agregatów molekularnych	K2_BTE_U08, K2_BTE_U14
PEU_U03	Student konstruuje trójwymiarowy model cząsteczki w oparciu o przyjęte typy hybrydyzacji	K2_BTE_U08
PEU_U04	Student przewiduje drogą obliczeń strukturę i właściwości cząsteczki	K2_BTE_U08
PEU_U05	Student proponuje możliwe struktury agregatów molekularnych	K2_BTE_U08
PEU_U06	Student przewiduje sposób wiązania kompleksu białko-ligand i parametry farmakokinetyczne liganda	K2_BTE_U02, K2_BTE_U06, K2_BTE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student podejmuje krytyczną ocenę możliwości zastosowania wybranej metodologii do rozwiązania określonego problemu	K2_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Zapoznanie studentów z konstrukcją trójwymiarowych modeli molekularnych
2. Zapoznanie studentów z metodami kwantowo-chemicznymi
3. Zapoznanie studentów z teorią oddziaływań międzycząsteczkowych
4. Zapoznanie studentów z technikami modelowania agregatów biocząsteczek
5. Zapoznanie studentów z technikami modelowania reakcji chemicznych i projektowania biokatalizatorów i ligandów

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Projekt	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie projektu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Metody nadekspresji białek w systemie prokariotycznym i eukariotycznym

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.52PS.04790.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Pozyskuje, krytycznie ocenia oraz twórczo wykorzystuje informacje z literatury naukowej, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł, w tym w języku angielskim, w celu projektowania, optymalizacji oraz analizy metod nadekspresji białek w systemach prokariotycznych i eukariotycznych.	K2_BTE_U04
PEU_U02	Posiada praktyczne umiejętności w zakresie metod biochemii i inżynierii genetycznej stosowanych w nadekspresji białek. Potrafi przygotować próbkę do analizy, a także przeprowadzić jej charakterystykę z wykorzystaniem odpowiednich metod spektroskopowych i chromatograficznych.	K2_BTE_U11
PEU_U03	Potrafi zaplanować i prowadzić eksperymenty związane z nadekspresją białek w systemie prokariotycznym i eukariotycznym, wykorzystując właściwości organizmów żywych i ich produktów w procesach biotechnologicznych oraz do celów analitycznych.	K2_BTE_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe dla przedmiotu "Metody nadekspresji białek w systemie prokariotycznym i eukariotycznym" obejmują zagadnienia teoretyczne i praktyczne związane z projektowaniem eksperymentów w prokariotycznym i eukariotycznym systemie ekspresyjnym, przygotowaniem próbek białkowych, zastosowaniem technik chromatograficznych do ich oczyszczania, a także wykorzystaniem narzędzi analitycznych do oceny i weryfikacji ekspresji oraz funkcji białek. Szczególny nacisk kładziony jest na praktyczne aspekty pracy laboratoryjnej, umożliwiające studentom zdobycie kompetencji niezbędnych w badaniach naukowych i zastosowaniach biotechnologicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	3
Przygotowanie projektu	9
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Metody statystyczne w biotechnologii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.52PM.04810.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje wyniki badań z wykorzystaniem statystyk opisowych	K2_BTE_W01, K2_BTE_W16
PEU_W02	Objaśnia wybrane zagadnienia wnioskowania statystycznego; przedstawia elementy analizy korelacyjnej; wybiera metody wizualizacji danych	K2_BTE_W01, K2_BTE_W16
PEU_W03	Dobiera odpowiednie testy statystyczne do sprawdzenia występowania różnic statystycznie istotnych dla danego parametru pomiędzy porównywanymi grupami	K2_BTE_W01, K2_BTE_W16
PEU_W04	Dobiera model regresji liniowej prostej/wielorakiej	K2_BTE_W01, K2_BTE_W16
PEU_W05	Dobiera parametry do budowy modelu; określa dopuszczalną liczbę parametrów modelu; ocenia istotności modelu	K2_BTE_W01, K2_BTE_W16
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Stosuje kryteria wyboru testu statystycznego, opisującego wyniki z przeprowadzonych badań	K2_BTE_U06, K2_BTE_U08
PEU_U02	Posługuje się różnymi modelami do opisu wyników z przeprowadzonych badań	K2_BTE_U06, K2_BTE_U08
PEU_U03	Wykorzystuje statystyczne metody do opracowania wyników badań i ich interpretacji	K2_BTE_U06, K2_BTE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie z możliwościami zastosowania oprogramowania Statistica w analizie statystycznej otrzymanych wyników badań.
Zapoznanie z możliwościami zastosowania oprogramowania Statistica w modelowaniu otrzymanych wyników badań.
Zapoznanie z możliwościami zastosowania oprogramowania Statistica do wizualizacji wyników badań.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	15
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	8
Przygotowanie do zajęć	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Biotechnologia farmaceutyczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.52PS.04361.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 60 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Absolwent zna dotychczasowe osiągnięcia biotechnologii farmaceutycznej i kierunki jej rozwoju.	K2_BTE_W07, K2_BTE_W11, K2_BTE_W12
PEU_W02	Absolwent zna najważniejsze grupy biofarmaceutyków I i II generacji.	K2_BTE_W12
PEU_W03	Absolwent zna podstawowe techniki badania leków biotechnologicznych.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W04	Absolwent zna możliwości i ograniczenia stosowania roślin do otrzymywania leków biotechnologicznych.	K2_BTE_W04, K2_BTE_W07, K2_BTE_W12, K2_BTE_W15
PEU_W05	Absolwent zna rodzaje szczepionek, sposoby ich stabilizacji oraz adiuwanty.	K2_BTE_W07, K2_BTE_W12

PEU_W06	Absolwent zna problemy związane z terapią genetyczną.	K2_BTE_W07, K2_BTE_W15
PEU_W07	Absolwent posiada wiedzę o podstawowych metodach i procedurach wykorzystywanych w laboratorium biochemicznym i mikrobiologicznym.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W09
PEU_W08	Absolwent posiada wiedzę z zakresu podstawowych technik stosowanych do otrzymywania i analizy białek rekombinowanych	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W09	Absolwent rozumie molekularne podstawy metod które stosuje.	K2_BTE_W04, K2_BTE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Absolwent posiada umiejętność pracy z materiałem biologicznym.	K2_BTE_U11, K2_BTE_U12
PEU_U02	Absolwent posiada umiejętność obsługi aparatury wykorzystywanej w trakcie zajęć.	K2_BTE_U05
PEU_U03	Absolwent posiada umiejętność prowadzenia podstawowych eksperymentów w zakresie izolacji i analizy białka.	K2_BTE_U05, K2_BTE_U11, K2_BTE_U12
PEU_U04	Absolwent posiada umiejętność pracy z mikroorganizmami.	K2_BTE_U12, K2_BTE_U13
PEU_U05	Absolwent ma zdolność planowania eksperymentu z uwzględnieniem obliczeń, planowania kolejnych etapów pracy i zarządzania czasem.	K2_BTE_U05
PEU_U06	Absolwent potrafi przeprowadzić analizę otrzymanych wyników, właściwie je zinterpretować i zaprezentować.	K2_BTE_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Absolwent rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych oraz rozumie skutki działalności naukowej.	K2_BTE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu student zostanie zaznajomiony z aktualną wiedzą, koncepcjami i technikami kluczowymi dla biotechnologii farmaceutycznej, w tym wiedzą na temat leków biotechnologicznych, terapii genowych, pracy z białkami rekombinowanymi oraz substancjami biologicznie czynnymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	60
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	21
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30

Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Biotechnologia molekularna w diagnostyce medycznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.52PS.04375.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada pogłębioną wiedzę o metodach analitycznych wykorzystywanych w biotechnologii molekularnej i wie jak są powiązane z procesami zachodzącymi w organizmach żywych	K2_BTE_W02, K2_BTE_W04, K2_BTE_W11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treść wykładu zawiera informacje o wykorzystaniu metod biotechnologicznych w diagnostyce i monitorowaniu chorób o różnej etiologii w tym genetycznych i wywoływanych przez różne czynniki patogenne, w tym wirusy, bakterie i pierwotniaki. Zajęcia obejmują tematy pozwalające prześledzić postęp w rozwoju różnych technik biotechnologii molekularnej od badań podstawowych do praktycznego wykorzystania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Projektowanie syntez organicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.56PS.04778.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna strategię planowania syntezy, rozumie używane pojęcia (retroanaliza, syntony i ich syntetyczne równoważniki)	K2_BTE_W12
PEU_W02	rozumie reaktywność związków chemicznych, wie na czym polegają transformacje grup funkcyjnych	K2_BTE_W12
PEU_W03	zna różne typy reakcji pozwalające na tworzenie nowych wiązań C-C	K2_BTE_W12
PEU_W04	rozumie zjawisko stereochemii oraz zna sposoby otrzymywania związków chiralnych	K2_BTE_W12
PEU_W05	rozumie celowość i zna sposoby ochrony grup funkcyjnych	K2_BTE_W12

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	umie posługiwać się literaturą naukową i fachowymi bazami danych w celu planowania strategii i taktyki syntezy	K2_BTE_U01
PEU_U02	wykorzystując poznane reakcje umie zaproponować racjonalną syntezę założonej cząsteczki docelowej o umiarkowanej skomplikowanej strukturze	K2_BTE_U10
PEU_U03	potrafi przeprowadzić kilkietapową syntezę związku organicznego, dobrać i zmontować odpowiednią aparaturę, wykonać identyfikację i charakterystykę otrzymanych produktów	K2_BTE_U09, K2_BTE_U10
PEU_U04	potrafi samodzielnie interpretować wyniki, ocenić czystość produktu wyznaczając podstawowe stałe fizykochemiczne, interpretować widma spektroskopowe związków organicznych oraz prowadzić dziennik laboratoryjny	K2_BTE_U02, K2_BTE_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	akceptuje i i umie zastosować przyjęte kryteria do projektu	K2_BTE_K01
PEU_K02	wykazuje inicjatywę i potrafi dyskutować nad rozwiązaniem problemu	K2_BTE_K04, K2_BTE_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

omówienie sposobów syntezy nowych wiązań oraz transformacji grup funkcyjnych (selektywność reakcji)
zapoznanie studentów ze sposobem planowania syntezy złożonych cząsteczek (analiza retro syntetyczna)
omówienie stereochemii w syntezie (reakcje stereokontrolowane)
pokazanie przykładowych syntez złożonych produktów
nabycie przez studentów biegłości w pracy laboratoryjnej z wykorzystaniem zaawansowanych technik eksperymentalnych syntezy organicznej
umiejętność praktycznego wykorzystania różnych metod transformacji w syntezie wieloetapowej
zaplanowanie i przeprowadzenie złożonej sekwencji syntetycznej na podstawie danych literaturowych

Nakład pracy studenta

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75

Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie projektu	5
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Wirusy jako czynniki terapeutyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.52PS.04356.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	posiada pogłębioną wiedzę na temat nowoczesnych strategii leczenia z wykorzystaniem bakteriofagów i wirusów onkolitycznych i związanych z tym zagrożeń	K2_BTE_W06, K2_BTE_W11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	identyfikuje problemy społeczne związane z akceptacją stosowania kontrowersyjnych rozwiązań w biotechnologii	K2_BTE_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład jest poświęcony nowoczesnym strategiom leczenia z wykorzystaniem bakteriofagów aktywnych wobec bakterii lekoopornych oraz wirusów onkolitycznych stosowanych w terapii nowotworów. Treści obejmują też krytyczną analizę zagrożeń związanych ze stosowaniem wirusów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	4
Przeprowadzenie badań literaturowych	3
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Projektowanie i synteza markerów chemicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.52PS.04812.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	ma wiedzę o projektowaniu markerów chemicznych	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11, K2_BTE_W12
PEU_W02	zna zastosowanie markerów chemicznych w bioanalizie	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11, K2_BTE_W12
PEU_W03	rozumie zasadę działania sprzętu HPLC oraz LCMS	K2_BTE_W02
PEU_W04	wie jak zaprojektować eksperyment naukowy	K2_BTE_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	umie wykonać analizy z wykorzystaniem sprzętu do analizy związków chemicznych - HPLC, LCMS.	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06

PEU_U02	potrafi wykonać eksperyment naukowy.	K2_BTE_U01, K2_BTE_U02, K2_BTE_U04, K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U10
PEU_U03	potrafi wybrać i zastosować metody doświadczalne do określonego celu związanego z syntezą markera chemicznego.	K2_BTE_U06, K2_BTE_U10
PEU_U04	potrafi opracować dokumentację i przeprowadzić analizy podstawową aparaturą przeznaczoną do syntezy markerów chemicznych.	K2_BTE_U02, K2_BTE_U05, K2_BTE_U06
PEU_U05	potrafi analizować i interpretować wyniki uzyskane przy użyciu markerów chemicznych.	K2_BTE_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Projektowanie markerów chemicznych dla enzymów proteolitycznych na podstawie budowy miejsca aktywnego wybranej proteazy oraz projektowanie synteza tych związków i ich synteza i analiza.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Cytometria przepływowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.52PS.04813.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	ma wiedzę o analizach próbek przy użyciu cytometrii przepływowej	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11, K2_BTE_W12
PEU_W02	zna zastosowanie cytometrii przepływowej	K2_BTE_W11
PEU_W03	rozumie zasadę działania cytometru przepływowego	K2_BTE_W11
PEU_W04	potrafi zaprojektować eksperyment naukowy z zastosowaniem cytometru przepływowego	K2_BTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	umie wykonać analizy z wykorzystaniem cytometru przepływowego	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06

PEU_U02	potrafi wykonać eksperyment naukowy	K2_BTE_U01, K2_BTE_U02, K2_BTE_U05, K2_BTE_U06
PEU_U03	potrafi wybrać i zastosować znakowanie w cytometri przepływowej	K2_BTE_U01, K2_BTE_U02, K2_BTE_U04, K2_BTE_U05, K2_BTE_U10
PEU_U04	potrafi opracować dokumentację i przeprowadzić analizy na cytometrze przepływowym	K2_BTE_U06
PEU_U05	potrafi analizować i interpretować wyniki uzyskane przy użyciu cytometru przepływowego	K2_BTE_U02, K2_BTE_U04, K2_BTE_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie z cytometrią przepływową Zapoznanie z obsługą cytometru przepływowego Zrozumienie zasad przygotowywania próbek do analizy na cytometrze przepływowym Zapoznanie z wykonywaniem analiz przy użyciu cytometru przepływowego

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Planowanie eksperymentów w STATISTICA Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52PM.04605.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę z zakresu metod statystycznych wykorzystywanych w planowaniu i analizie eksperymentu	K2_BTE_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi obsługiwać oprogramowanie Statistica	K2_BTE_U06
PEU_U02	Potrafi stworzyć schemat doświadczenia wraz z harmonogramem pracy	K2_BTE_U06
PEU_U03	Potrafi wykonać podstawowe analizy statystyczne i prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki	K2_BTE_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot rozwija kompetencje w zakresie pracy z programem Statistica, w tym zarządzania danymi, przygotowania danych

do analizy i ich statystycznego przetwarzania. Studenci zapoznają się z analizą rozkładów, korelacjami, analizą wariancji, analizą grup i zestawów zmiennych. Omawiane są optymalne plany badań dostosowane do różnych celów i obiektów, w tym plany eliminacyjne, frakcyjne, centralne kompozycyjne oraz ich zastosowanie praktyczne. Zajęcia obejmują także analizę statystyczną wyników i ich wykorzystanie w praktyce.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Optymalizacja procesowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52PM.04606.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna metody optymalizacji i intensyfikacji procesów.	K2_BTE_W01
PEU_W02	Zna i rozumie podstawowe i zaawansowane pojęcia matematyki stosowanej w inżynierii chemicznej	K2_BTE_W01
PEU_W03	Zna metody matematycznego opracowywania wyników eksperymentalnych.	K2_BTE_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie zbudować model matematyczny procesu i wykonać obliczenia symulacyjne dotyczące optymalizacji procesu chemicznego.	K2_BTE_U06
PEU_U02	Potrafi wykonać obliczenia optymalizacyjne procesu z użyciem narzędzi informatycznych	K2_BTE_U06
PEU_U03	Posługuje się oprogramowaniem komputerowym do opracowania wyników i statystycznej analizy danych doświadczalnych.	K2_BTE_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące zapoznania się z technikami optymalizacji ciągłej, optymalizacji ciągłej z więzami. Umożliwiają zaznajomienie się z metodami komputerowymi optymalizacji ciągłej oraz wyrobienie umiejętności wykorzystania wybranych metod optymalizacyjnych do obliczeń procesów z zakresu inżynierii chemicznej oraz ekonomiki procesów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	30
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Design i zarządzanie procesem projektowym Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.52HS.04609.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia rolę innowacji, wiedzy i kapitału intelektualnego w tworzeniu strategii przedsiębiorstw.	K2_BTE_K02
PEU_K02	Jest zorientowany na rozwiązywanie problemów projektowych oraz dba potrzeby użytkowników.	K2_BTE_K03
PEU_K03	Postępuje zgodnie z zasadami projektowania zrównoważonego i krytycznego.	K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot prowadzony w celu zapoznania studentów z problematyką zarządzania wiedzą, innowacyjności, kreatywności, projektowania nowych produktów oraz zarządzania procesami innowacyjnymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Kwalifikacje menadżera Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.52HS.04610.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do kierowania zespołem, inspirowania i podejmowania działań na rzecz otoczenia.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07
PEU_K02	Jest zdolny do skutecznej komunikacji i prowadzenia negocjacji.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07
PEU_K03	Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw i przedsiębiorczego myślenia. Jest zdolny do opracowywania kampanii marketingowych.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę, jaką powinien posiadać przywódca w zakresie podejmowania decyzji strategicznych. Obejmują zagadnienia, jak kierować zespołem, skutecznie komunikować się z pracownikami oraz rozwiązywać konflikty

organizacyjne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Język obcy 2.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia drugiego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSJOS.9FJO.04094.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 wg Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; zna, rozumie i stosuje środki językowe (gramatyczne, leksykalne i stylistyczne) z języka akademickiego, specjalistycznego i technicznego stosowane w dziedzinie studiowanego kierunku oraz w środowisku akademickim i zawodowym; porozumiewa się w środowisku interkulturowym i zawodowym; rozumie i posiada umiejętność analizy obcojęzycznych tekstów specjalistycznych; doskonali swoje umiejętności w obszarze języka specjalistycznego i akademickiego.	SJO_S2_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

B2 plus język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1 plus język angielski

Ógólne treści kształcenia

Kształcenie oraz pogłębianie kompetencji komunikacyjnych w środowisku akademickim i zawodowym.

Interakcja adekwatna dla właściwego poziomu kompetencji językowych, np. własny profil studenta dla celów akademickich i zawodowych. Pogłębianie kompetencji twórczych, odbiorczych i interaktywnych w zespole.

Język w komunikacji na polu specjalistycznym i zawodowym we współczesnym świecie. Komunikacja werbalna i niewerbalna

– swobodne funkcjonowanie w środowisku interkulturowym, prowadzenie dyskursu, polemiki, analiza tekstów

specjalistycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 60



Decyzje strategicznego przywództwa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.52HS.02631.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu nauk ekonomicznych niezbędną do rozumienia społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Posiada umiejętność podejmowania decyzji strategicznych, pracy grupowej i kierowania zespołem oraz inspirowania i prowadzenia działań na rzecz interesu społecznego i otoczenia gospodarczego.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę, jaką powinien posiadać przywódca w zakresie podejmowania decyzji strategicznych. Obejmują zagadnienia, jak kierować zespołem, skutecznie komunikować się z pracownikami oraz rozwiązywać konflikty organizacyjne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Ochrona własności przemysłowej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.52HS.04612.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	wymienia i charakteryzuje podstawowe formy ochrony własności intelektualnej i przemysłowej (patenty, wzory przemysłowe i użytkowe, znaki towarowe, oznaczenia pochodzenia). Uzasadnia konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej w obszarze zarządzania przedsiębiorstwem	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	rozumie potrzebę ochrony własności intelektualnej w społeczeństwie. Identyfikuje w podstawowym zakresie umowy z zakresu własności intelektualnej, rozpoznaje rodzaje tych umów, oraz przesłanki ich ważności.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują przekazanie wiedzy dotyczącej podstawowych form ochrony własności intelektualnej i

przemysłowej (patenty, wzory
przemysłowe i użytkowe, znaki towarowe, marki, oznaczenia pochodzenia), prawa autorskiego, nieuczciwej konkurencji

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	43
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy biznesu - wprowadzenie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.52HS.04613.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	przedstawia ogólne zasady tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw.	K2_BTE_W10
PEU_W02	Porównuje różne formy organizacyjno-prawne działalności gospodarczej w Polsce.	K2_BTE_W10
PEU_W03	Określa najważniejsze kompetencje menadżera pod kątem roli w budowaniu strategii, opanowania narzędzi finansowych i opracowania uzasadnienia biznesowego.	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	ma świadomość interdyscyplinarnego charakteru wiedzy i umiejętności związanych z prowadzeniem własnego biznesu.	K2_BTE_K02
PEU_K02	Wykazuje inicjatywę w zakresie podnoszenia wiedzy w zakresie zarządzania.	K2_BTE_K07

PEU_K03	Identyfikuje i rozstrzyga problemy związane z prowadzeniem działalności gospodarczej, w tym zarządzaniem ludźmi, w oparciu o zasady etyki i społecznej odpowiedzialności biznesu.	K2_BTE_K03
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych pojęć z zakresu przedsiębiorczości, istoty i celu zarządzania przedsiębiorstwami w różnych formach organizacyjno-prawnych, uwarunkowań społeczno-gospodarczych funkcjonowania przedsiębiorstw i podstawowych zasady zarządzania. W trakcie wykładu Studenci są zapoznawani z narzędziami z zakresu przedsiębiorczości do planowania rozwoju organizacji. Uczą się podstawowych wskaźników ekonomicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy biznesu

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.52HS.01422.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada ogólną wiedzę o zasadach tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw w różnych formach organizacyjno-prawnych oraz o wybranych aspektach zarządzania nimi.	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotowy do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy: jest zdolny do zaproponowania i prezentacji pomysłu biznesowego osadzonego w kontekście istniejących uwarunkowań technicznych i pozatechnicznych, a także oszacowania jego wpływu na środowisko, współpracując przy tym w ramach zespołowych form organizacji pracy.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy o procesach tworzenia i zarządzania przedsiębiorstwem ze szczególnym

uwzględnieniem jednoosobowej działalności osób fizycznych i wiedzy na temat opracowania biznes planu dla małego biznesu, a także kształtowanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności kreatywnego i przedsiębiorczego działania, odpowiedniego określania priorytetów służącego realizacji wyznaczonego przez siebie lub innych zadania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy przedsiębiorczości i innowacyjności Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.52HS.04614.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje główne pojęcia i koncepcje dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa, w szczególności zaś odnoszące się do przedsiębiorczości i innowacyjności.	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje gotowość do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego oraz otoczenia społeczno-gospodarczego.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03
PEU_K02	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera w działaniach podejmowanych zarówno w pracy zawodowej, jak i poza nią.	K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące przedsiębiorczości, ze szczególnym uwzględnieniem funkcjonowania małych i średnich przedsiębiorstw, które stanowią istotny element gospodarki. Jednocześnie przedmiot ma na celu wprowadzenie w problematykę innowacyjności, kładąc nacisk na przedsiębiorczość innowacyjną jako kluczowy czynnik rozwoju współczesnych organizacji. Dzięki temu studenci zdobędą wiedzę umożliwiającą zrozumienie mechanizmów prowadzenia działalności gospodarczej oraz znaczenia innowacji w tworzeniu przewagi konkurencyjnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Design i zarządzanie procesem projektowym Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMBS.52HS.04609.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia rolę innowacji, wiedzy i kapitału intelektualnego w tworzeniu strategii przedsiębiorstw.	K2_BTE_K02
PEU_K02	Jest zorientowany na rozwiązywanie problemów projektowych oraz dba potrzeby użytkowników.	K2_BTE_K03
PEU_K03	Postępuje zgodnie z zasadami projektowania zrównoważonego i krytycznego.	K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot prowadzony w celu zapoznania studentów z problematyką zarządzania wiedzą, innowacyjności, kreatywności, projektowania nowych produktów oraz zarządzania procesami innowacyjnymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Kwalifikacje menadżera Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.52HS.04610.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do kierowania zespołem, inspirowania i podejmowania działań na rzecz otoczenia.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07
PEU_K02	Jest zdolny do skutecznej komunikacji i prowadzenia negocjacji.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07
PEU_K03	Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw i przedsiębiorczego myślenia. Jest zdolny do opracowywania kampanii marketingowych.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę, jaką powinien posiadać przywódca w zakresie podejmowania decyzji strategicznych. Obejmują zagadnienia, jak kierować zespołem, skutecznie komunikować się z pracownikami oraz rozwiązywać konflikty

organizacyjne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Informacja naukowa i techniczna w biotechnologii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.52PK.04773.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wymienia rzetelne źródła informacji naukowej.	K2_BTE_W17
PEU_W02	Student charakteryzuje formy ochrony własności intelektualnej.	K2_BTE_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi przygotować artykuł naukowy zgodnie z wymogami formalnymi i merytorycznymi.	K2_BTE_U06
PEU_U02	Student potrafi efektywnie wyszukiwać literaturę naukową.	K2_BTE_U01
PEU_U03	Student jest biegły w korzystaniu z wybranych baz danych chemicznych i patentowych na potrzeby badań naukowych.	K2_BTE_U04
PEU_U04	Student wyszukiuje źródła finansowania badań naukowych i możliwości planowania kariery zawodowej.	K2_BTE_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Student jest zdolny do krytycznej oceny jakości i wiarygodności informacji naukowej, wpływu badań naukowych i trendów badawczych.	K2_BTE_K01
PEU_K02	Student potrafi przestrzegać kodeksu etyki w nauce oraz respektować zasady dotyczące praw autorskich.	K2_BTE_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Zapoznanie studentów z elementami literatury naukowej
- Zapoznanie studentów z literaturowymi bazami danych
- Zapoznanie studentów z chemicznymi i biotechnologicznymi faktograficznymi bazami danych
- Zapoznanie studentów z systemem finansowania badań naukowych
- Zapoznanie studentów z etycznymi problemami w nauce

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Design i zarządzanie procesem projektowym

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52HS.04609.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia rolę innowacji, wiedzy i kapitału intelektualnego w tworzeniu strategii przedsiębiorstw.	K2_BTE_K02
PEU_K02	Jest zorientowany na rozwiązywanie problemów projektowych oraz dba potrzeby użytkowników.	K2_BTE_K03
PEU_K03	Postępuje zgodnie z zasadami projektowania zrównoważonego i krytycznego.	K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot prowadzony w celu zapoznania studentów z problematyką zarządzania wiedzą, innowacyjności, kreatywności, projektowania nowych produktów oraz zarządzania procesami innowacyjnymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Politechnika Wrocławska

Kwalifikacje menadżera

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52HS.04610.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do kierowania zespołem, inspirowania i podejmowania działań na rzecz otoczenia.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07
PEU_K02	Jest zdolny do skutecznej komunikacji i prowadzenia negocjacji.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07
PEU_K03	Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw i przedsiębiorczego myślenia. Jest zdolny do opracowywania kampanii marketingowych.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę, jaką powinien posiadać przywódca w zakresie podejmowania decyzji strategicznych. Obejmują zagadnienia, jak kierować zespołem, skutecznie komunikować się z pracownikami oraz rozwiązywać konflikty

organizacyjne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Proseminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.52PK.02726.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje kierunki badań prowadzone na wydziale i dostosowuje je do własnych zainteresowań.	K2_BTE_U01, K2_BTE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje inicjatywę w zakresie współpracy i poszerzania wiedzy.	K2_BTE_K07, K2_BTE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studentów z kierunkami prowadzonych badań i możliwościami realizacji pracy dyplomowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Decyzje strategicznego przywództwa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.52HS.02631.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu nauk ekonomicznych niezbędną do rozumienia społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Posiada umiejętność podejmowania decyzji strategicznych, pracy grupowej i kierowania zespołem oraz inspirowania i prowadzenia działań na rzecz interesu społecznego i otoczenia gospodarczego.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę, jaką powinien posiadać przywódca w zakresie podejmowania decyzji strategicznych. Obejmują zagadnienia, jak kierować zespołem, skutecznie komunikować się z pracownikami oraz rozwiązywać konflikty organizacyjne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Ochrona własności przemysłowej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.52HS.04612.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	wymienia i charakteryzuje podstawowe formy ochrony własności intelektualnej i przemysłowej (patenty, wzory przemysłowe i użytkowe, znaki towarowe, oznaczenia pochodzenia). Uzasadnia konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej w obszarze zarządzania przedsiębiorstwem	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	rozumie potrzebę ochrony własności intelektualnej w społeczeństwie. Identyfikuje w podstawowym zakresie umowy z zakresu własności intelektualnej, rozpoznaje rodzaje tych umów, oraz przesłanki ich ważności.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują przekazanie wiedzy dotyczącej podstawowych form ochrony własności intelektualnej i

przemysłowej (patenty, wzory
przemysłowe i użytkowe, znaki towarowe, marki, oznaczenia pochodzenia), prawa autorskiego, nieuczciwej konkurencji

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	43
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy biznesu - wprowadzenie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.52HS.04613.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia ogólne zasady tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw.	K2_BTE_W10
PEU_W02	Porównuje różne formy organizacyjno-prawne działalności gospodarczej w Polsce.	K2_BTE_W10
PEU_W03	Określa najważniejsze kompetencje menadżera pod kątem roli w budowaniu strategii, opanowania narzędzi finansowych i opracowania uzasadnienia biznesowego.	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość interdyscyplinarnego charakteru wiedzy i umiejętności związanych z prowadzeniem własnego biznesu.	K2_BTE_K02
PEU_K02	Wykazuje inicjatywę w zakresie podnoszenia wiedzy w zakresie zarządzania.	K2_BTE_K07

PEU_K03	Identyfikuje i rozstrzyga problemy związane z prowadzeniem działalności gospodarczej, w tym zarządzaniem ludźmi, w oparciu o zasady etyki i społecznej odpowiedzialności biznesu.	K2_BTE_K03
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych pojęć z zakresu przedsiębiorczości, istoty i celu zarządzania przedsiębiorstwami w różnych formach organizacyjno-prawnych, uwarunkowań społeczno-gospodarczych funkcjonowania przedsiębiorstw i podstawowych zasady zarządzania. W trakcie wykładu Studenci są zapoznawani z narzędziami z zakresu przedsiębiorczości do planowania rozwoju organizacji. Uczą się podstawowych wskaźników ekonomicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy biznesu

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.52HS.01422.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada ogólną wiedzę o zasadach tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw w różnych formach organizacyjno-prawnych oraz o wybranych aspektach zarządzania nimi.	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotowy do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy: jest zdolny do zaproponowania i prezentacji pomysłu biznesowego osadzonego w kontekście istniejących uwarunkowań technicznych i pozatechnicznych, a także oszacowania jego wpływu na środowisko, współpracując przy tym w ramach zespołowych form organizacji pracy.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy o procesach tworzenia i zarządzania przedsiębiorstwem ze szczególnym

uwzględnieniem jednoosobowej działalności osób fizycznych i wiedzy na temat opracowania biznes planu dla małego biznesu, a także kształtowanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności kreatywnego i przedsiębiorczego działania, odpowiedniego określania priorytetów służącego realizacji wyznaczonego przez siebie lub innych zadania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy przedsiębiorczości i innowacyjności Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.52HS.04614.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje główne pojęcia i koncepcje dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa, w szczególności zaś odnoszące się do przedsiębiorczości i innowacyjności.	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje gotowość do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego oraz otoczenia społeczno-gospodarczego.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03
PEU_K02	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera w działaniach podejmowanych zarówno w pracy zawodowej, jak i poza nią.	K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi przedsiębiorczości, ze szczególnym uwzględnieniem funkcjonowania małych i średnich przedsiębiorstw, które stanowią istotny element gospodarki. Jednocześnie przedmiot ma na celu wprowadzenie w problematykę innowacyjności, kładąc nacisk na przedsiębiorczość innowacyjną jako kluczowy czynnik rozwoju współczesnych organizacji. Dzięki temu studenci zdobędą wiedzę umożliwiającą zrozumienie mechanizmów prowadzenia działalności gospodarczej oraz znaczenia innowacji w tworzeniu przewagi konkurencyjnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Język obcy 2.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia drugiego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSJOS.9FJO.04095.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla właściwego poziomu językowego; zna, rozumie i stosuje określone poziomem środki językowe (gramatyczne, leksykalne i stylistyczne) z życia codziennego z wybranymi elementami języka akademickiego, specjalistycznego i technicznego stosowane w dziedzinie studiowanego kierunku oraz w środowisku akademickim i zawodowym; porozumiewa się w środowisku rodzinnym, towarzyskim i interkulturowym ćwicząc umiejętność komunikacji; docenia potrzebę doskonalenia swoich umiejętności w zakresie efektywnej komunikacji, rozwija kompetencje w obszarze języka komunikacji, podstaw języka specjalistycznego i akademickiego.	SJO_S2_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

A1; A2; B1 język francuski, hiszpański, japoński, niemiecki, polski jako obcy, rosyjski

Ógólne treści kształcenia

Kształcenie oraz pogłębianie kompetencji komunikacyjnych w środowisku rodzinnym, towarzyskim oraz interkulturowym oraz dla określonego poziomu dla potrzeb akademickich i zawodowych.

Interakcja adekwatna dla właściwego poziomu kompetencji językowych, np. własny profil studenta oraz zainteresowań; prezentowanie siebie, swoich zainteresowań i pomysłów w kontekstach środowiskowych, akademickich i zawodowych.

Rozwijanie kompetencji twórczych, odbiorczych i interaktywnych w grupie.

Język w komunikacji we współczesnym świecie. Komunikacja werbalna i niewerbalna – wrażliwość na różnice kulturowe, nawiązywanie rozmowy, włączanie się do dyskusji, przechodzenie do kolejnych punktów, podsumowywanie wypowiedzi, stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń dla określonego poziomu językowego; branie udziału w różnych formach interakcji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	60
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 90



Decyzje strategicznego przywództwa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52HS.02631.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu nauk ekonomicznych niezbędną do rozumienia społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Posiada umiejętność podejmowania decyzji strategicznych, pracy grupowej i kierowania zespołem oraz inspirowania i prowadzenia działań na rzecz interesu społecznego i otoczenia gospodarczego.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę, jaką powinien posiadać przywódca w zakresie podejmowania decyzji strategicznych. Obejmują zagadnienia, jak kierować zespołem, skutecznie komunikować się z pracownikami oraz rozwiązywać konflikty organizacyjne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Ochrona własności przemysłowej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52HS.04612.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	wymienia i charakteryzuje podstawowe formy ochrony własności intelektualnej i przemysłowej (patenty, wzory przemysłowe i użytkowe, znaki towarowe, oznaczenia pochodzenia). Uzasadnia konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej w obszarze zarządzania przedsiębiorstwem	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	rozumie potrzebę ochrony własności intelektualnej w społeczeństwie. Identyfikuje w podstawowym zakresie umowy z zakresu własności intelektualnej, rozpoznaje rodzaje tych umów, oraz przesłanki ich ważności.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują przekazanie wiedzy dotyczącej podstawowych form ochrony własności intelektualnej i

przemysłowej (patenty, wzory
przemysłowe i użytkowe, znaki towarowe, marki, oznaczenia pochodzenia), prawa autorskiego, nieuczciwej konkurencji

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	43
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy biznesu - wprowadzenie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52HS.04613.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia ogólne zasady tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw.	K2_BTE_W10
PEU_W02	Porównuje różne formy organizacyjno-prawne działalności gospodarczej w Polsce.	K2_BTE_W10
PEU_W03	Określa najważniejsze kompetencje menadżera pod kątem roli w budowaniu strategii, opanowania narzędzi finansowych i opracowania uzasadnienia biznesowego.	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość interdyscyplinarnego charakteru wiedzy i umiejętności związanych z prowadzeniem własnego biznesu.	K2_BTE_K02
PEU_K02	Wykazuje inicjatywę w zakresie podnoszenia wiedzy w zakresie zarządzania.	K2_BTE_K07

PEU_K03	Identyfikuje i rozstrzyga problemy związane z prowadzeniem działalności gospodarczej, w tym zarządzaniem ludźmi, w oparciu o zasady etyki i społecznej odpowiedzialności biznesu.	K2_BTE_K03
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę z zakresu przedsiębiorczości. Pozwalają na zrozumienie istoty i celu zarządzania przedsiębiorstwami w różnych formach organizacyjno-prawnych. Studenci poznają uwarunkowania społeczno-gospodarcze funkcjonowania przedsiębiorstw i podstawowe zasady zarządzania. Zostaną zapoznani z narzędziami z zakresu przedsiębiorczości do planowania rozwoju organizacji oraz wskaźnikami ekonomicznymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy biznesu

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52HS.01422.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada ogólną wiedzę o zasadach tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw w różnych formach organizacyjno-prawnych oraz o wybranych aspektach zarządzania nimi.	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotowy do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy: jest zdolny do zaproponowania i prezentacji pomysłu biznesowego osadzonego w kontekście istniejących uwarunkowań technicznych i pozatechnicznych, a także oszacowania jego wpływu na środowisko, współpracując przy tym w ramach zespołowych form organizacji pracy.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy o procesach tworzenia i zarządzania przedsiębiorstwem ze szczególnym

uwzględnieniem jednoosobowej działalności osób fizycznych i wiedzy na temat opracowania biznes planu dla małego biznesu, a także kształtowanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności kreatywnego i przedsiębiorczego działania, odpowiedniego określania priorytetów służącego realizacji wyznaczonego przez siebie lub innych zadania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy przedsiębiorczości i innowacyjności Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52HS.04614.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje główne pojęcia i koncepcje dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa, w szczególności zaś odnoszące się do przedsiębiorczości i innowacyjności.	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje gotowość do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego oraz otoczenia społeczno-gospodarczego.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03
PEU_K02	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera w działaniach podejmowanych zarówno w pracy zawodowej, jak i poza nią.	K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi przedsiębiorczości, ze szczególnym uwzględnieniem funkcjonowania małych i średnich przedsiębiorstw, które stanowią istotny element gospodarki. Jednocześnie przedmiot ma na celu wprowadzenie w problematykę innowacyjności, kładąc nacisk na przedsiębiorczość innowacyjną jako kluczowy czynnik rozwoju współczesnych organizacji. Dzięki temu studenci zdobędą wiedzę umożliwiającą zrozumienie mechanizmów prowadzenia działalności gospodarczej oraz znaczenia innowacji w tworzeniu przewagi konkurencyjnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Molekularne podstawy biologii rozwoju Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52PK.04699.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wskazuje kierunki i możliwości wykorzystania wiedzy odnośnie regulacji rozwoju organizmów do zapobiegania rozwojowi chorób i opracowania nowoczesnych terapii z wykorzystaniem metod stosowanych w biotechnologii	K2_BTE_W03
PEU_W02	Student opisuje mechanizmy rozwoju i czynniki wpływające na rozwój i zdrowie wybranych organizmów modelowych oraz człowieka	K2_BTE_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treść wykładu zawiera informacje wprowadzające w podstawową wiedzę o cyklu komórkowym i rozwojowym., a także wprowadza w tematykę rozwoju i wykorzystania przykładowych organizmów modelowych. Przedstawia podstawową terminologię embriologiczną oraz wprowadza w mechanizmy regulacji szlaków sygnałowych odpowiedzialnych za poszczególne etapy rozwoju organizmu, od wczesnych etapów i morfogenezy poprzez gastrulację i procesy organogenezy

prowadzące do powstania poszczególnych organów i układów organizmu. Wykład zwraca też uwagę na właściwości i znaczenie komórek macierzystych, w tym w rozwoju chorób ale także w potencjalnych terapiach. Treść wykładu dotyczy także procesów regeneracji, dojrzewania i starzenia oraz wpływu różnych czynników środowiskowych i chemicznych, w tym związków teratogennych na regulację hormonalną i powstawanie zaburzeń rozwojowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	3
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody oceny mikrobiomów różnych środowisk

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52PK.04784.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna pojęcie mikrobiomu i jego strukturę	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W02	Zna czynniki kształtujące skład mikrobiomów różnych środowisk	K2_BTE_W04
PEU_W03	Zna podstawowe techniki badania składu i zmian mikrobiomów.	K2_BTE_W04
PEU_W04	Zna możliwości i ograniczenia praktycznego wykorzystania oceny mikrobiomu danego środowiska .	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Cykl wykładów, który pozwoli zapoznać studentów z pojęciem mikrobiomu i zrozumieć funkcjonalne znaczenie zbiorowisk mikroorganizmów. Studenci będą mogli poznać najważniejsze metody oceny zmian strukturalnych i funkcjonalnych mikrobiomów pod wpływem czynników środowiskowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Przemysłowe zastosowania biokatalizatorów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52PK.04785.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę na temat typów biokatalizatorów oraz bioreaktorów stosowanych w skali przemysłowej	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W02	Ma wiedzę dotyczącą czynników wpływających na właściwości biokatalizatorów oraz mechanizmów ich stabilizacji	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W03	Zna metody i nośniki stosowane do immobilizacji biokatalizatorów	K2_BTE_W04
PEU_W04	Ma wiedzę na temat koncepcji praktycznego zastosowania biokatalizatorów w różnych dziedzinach przemysłu.	K2_BTE_W03
PEU_W05	Ma wiedzę na temat aktualnych trendów rozwoju zastosowań biokatalizatorów przemysłowych	K2_BTE_W03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują rozszerzenie wiedzy studentów z zakresu praktycznego zastosowania biokatalizatorów w różnych dziedzinach przemysłu. Przekazywane treści programowe umożliwiają uzyskanie szczegółowej wiedzy o przyczynach niestabilności biokatalizatorów w warunkach procesowych, sposobach stabilizacji biokatalizatorów oraz szczegółowej wiedzy z zakresu immobilizacji biokatalizatorów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Poznanie makromolekuł Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.52PK.04786.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Absolwent posiada wiedzę o podstawowych technikach wykorzystywanych do identyfikacji i charakteryzacji makromolekuł.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W02	Absolwent ma podstawową wiedzę o metodach pozwalających na analizę próbek o złożonym składzie.	K2_BTE_W03
PEU_W03	Absolwent zna podstawowe zagadnienia związane z badaniami genomicznymi i proteomicznymi.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omawiane są techniki umożliwiające poznanie makromolekuł, w tym metody izolacji, sekwencjonowania, identyfikacji i charakteryzacji białek i kwasów nukleinowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Bioinformatyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.54PS.04779.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student dobiera odpowiednie bazy danych i konstruuje złożone zapytania specyficzne dla bazy danych aby wyszukać właściwe sekwencje, struktury biologiczne oraz informacje genetyczne, biochemiczne i medyczne z pominięciem informacji nieistotnych.	K2_BTE_U04, K2_BTE_U11
PEU_U02	Student wyszukuje w bazach danych sekwencje kwasów nukleinowych i białek podobne do zadanej, interpretuje znaczenie podobieństwa i na tej podstawie ocenia prawdopodobieństwo homologii oraz dokonuje klasyfikacji rodzaju homologii.	K2_BTE_U04, K2_BTE_U06, K2_BTE_U11
PEU_U03	Student oblicza, weryfikuje, modyfikuje, wizualizuje i interpretuje dopasowania wielu sekwencji i wykorzystuje je do analiz bioinformatycznych, reprezentacji profili podobieństwa i innych celów.	K2_BTE_U04, K2_BTE_U06, K2_BTE_U11

PEU_U04	Student sporządza, weryfikuje i wizualizuje trójwymiarowe modele polimerów biologicznych na podstawie ich sekwencji.	K2_BTE_U04, K2_BTE_U06, K2_BTE_U11
---------	--	--

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Korzystanie z baz danych sekwencji biologicznych oraz baz informacji dotyczącej genów, genomów, białek, rodzin białkowych i struktur białkowych.

Obliczanie podobieństwa sekwencji i jej interpretacja w stopniu niezbędnym do analizy porównawczej sekwencji biologicznych

Wykonywanie wybranych analiz bioinformatycznych na podstawie podobieństwa i cech sekwencji

Przewidywanie struktur białek na podstawie sekwencji i ewaluacja uzyskanych modeli

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Elementy bioinformatyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.54PS.04780.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Absolwent posiada wiedzę o algorytmach i metodach służących do porównywania sekwencji biologicznych.	K2_BTE_W16
PEU_W02	Absolwent posiada wiedzę o metodach służących do przewidywania struktury białek.	K2_BTE_W16
PEU_W03	Absolwent posiada wiedzę o metodach tworzenia drzew filogenetycznych.	K2_BTE_W16
PEU_W04	Absolwent posiada wiedzę o narzędziach bioinformatycznych umożliwiających analizę sekwencji białek, DNA oraz tworzenia drzew filogenetycznych.	K2_BTE_W16
PEU_W05	Absolwent posiada wiedzę o narzędziach bioinformatycznych umożliwiających analizę struktury białek.	K2_BTE_W16

PEU_W06	Absolwent posiada wiedzę o najnowszych osiągnięciach w zakresie technik umożliwiających pozyskiwanie i analizę informacji genomowej.	K2_BTE_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Absolwent posiada umiejętność wyszukiwania informacji w biologicznych bazach danych.	K2_BTE_U03, K2_BTE_U04
PEU_U02	Absolwent posiada umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i metod bioinformatycznych optymalnych do analizy badanego problemu.	K2_BTE_U03
PEU_U03	Absolwent posiada umiejętność interpretacji wyników otrzymanych przy użyciu narzędzi bioinformatycznych.	K2_BTE_U03, K2_BTE_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe wykładu Elementy bioinformatyki obejmują teoretyczne podstawy metod i algorytmów obliczeniowych oraz technik i narzędzi informatycznych, pozwalających studentom zrozumieć zasady analizy danych biologicznych, ze szczególnym naciskiem na analizę sekwencji i struktur biologicznych. Program kursu kładzie również nacisk na rozwijanie wiedzy i umiejętności w zakresie samodzielnego pozyskiwania wiedzy w oparciu o dostępne zasoby naukowe w tym bazy bioinformatyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Nowoczesne metody diagnostyczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.54PS.04781.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje podstawowe pojęcia dotyczące metod diagnostycznych.	K2_BTE_W11
PEU_W02	Klasyfikuje i charakteryzuje techniki diagnostyki biochemicznej i immunologicznej.	K2_BTE_W11
PEU_W03	Klasyfikuje i charakteryzuje techniki diagnostyki molekularnej i genetycznej.	K2_BTE_W11
PEU_W04	Klasyfikuje i charakteryzuje techniki diagnostyki obrazowej.	K2_BTE_W11
PEU_W05	Klasyfikuje i definiuje różne metody diagnostyczne stosowane w medycynie.	K2_BTE_W11
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest gotów do ciągłego samodzielnego pogłębiania wiedzy, krytycznej oceny posiadanej wiedzy i stanu zaawansowania realizowanych zadań.	K2_BTE_K06, K2_BTE_K08
---------	--	---------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami wykorzystywanymi w diagnostyce laboratoryjnej, w tym z podstawami diagnostyki immunologicznej, molekularnej, obrazowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	9
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	9
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Diagnostyka kliniczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.54PS.04378.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 60 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student ma rozszerzoną wiedzę na temat nowoczesnej diagnostyki klinicznej oraz metod mających zastosowanie w diagnostyce i analityce medycznej.	K2_BTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Samodzielnie i/lub w grupie planuje oraz przeprowadza eksperymenty i badania naukowe w zakresie biotechnologii z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi kierować pracą zespołu/grupy	K2_BTE_U05
PEU_U02	Potrafi opracować wyniki badań, dokonać ich krytycznej analizy i formułować wnioski.	K2_BTE_U06

PEU_U03	Posiada praktyczne umiejętności w zakresie powszechnie stosowanych metod biochemii i inżynierii genetycznej. Potrafi przygotować próbkę do analizy, a także korzystając z odpowiednich metod spektroskopowych i chromatograficznych przeprowadzić jej analizę.	K2_BTE_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw, inspirowania i organizowania działalności na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego.	K2_BTE_K03
PEU_K02	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	K2_BTE_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują diagnostykę kliniczną, ze szczególnym uwzględnieniem chorób autoimmunizacyjnych i zakaźnych. Poruszana tematyka dostarcza studentom wiedzy o metodach diagnostycznych, takich jak testy immunofluorescencji, western blot, ELISA i testy paskowe, stosowanych w diagnostyce. Program pozwala na nabycie praktycznych umiejętności w zakresie technik immunochemicznych. Efektem uczenia się jest umiejętność zaprojektowania i wykonania testu, interpretacji wyników oraz wsparcie w diagnozowaniu i leczeniu chorób autoimmunizacyjnych i zakaźnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	60
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Immunologia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.54PS.04655.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Egzamin - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student ma pogłębioną wiedzę na temat mechanizmów funkcjonowania układu immunologicznego.	K2_BTE_W04
PEU_W02	Student ma wiedzę na temat nowoczesnej diagnostyki nieprawidłowości funkcjonowania układu immunologicznego i możliwości terapeutycznych.	K2_BTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi planować i realizować własne uczenie się.	K2_BTE_U03
PEU_U02	Student ma umiejętność wyszukiwania, krytycznej oceny i przetwarzania informacji z literatury naukowej oraz innych właściwie dobranych źródeł.	K2_BTE_U04
PEU_U03	Student potrafi inicjować dyskusje na tematy związane ze studiowanym przedmiotem.	K2_BTE_U07

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	K2_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe dotyczą mechanizmów funkcjonowania układu odpornościowego, obejmując odporność wrodzoną i nabytą, proces prezentacji i rozpoznawania antygenów przez MHC i TCR, rolę przeciwciał, układ dopełniacza, oraz choroby związane z nieprawidłowym działaniem systemu immunologicznego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	15
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Podstawy chemii medycznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.54PC.04357.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	student zna rynek leków i jego regulacje w UE i na świecie	K2_BTE_W12
PEU_W02	student ma podstawową wiedzę na temat wprowadzania leków na rynek	K2_BTE_W12
PEU_W03	student posiada podstawowe wiadomości dotyczące sposobu realizacji badań klinicznych i przedklinicznych	K2_BTE_W03, K2_BTE_W12
PEU_W04	student posiada podstawowe wiadomości dotyczące metod umożliwiających poszukiwanie nowych leków	K2_BTE_W03, K2_BTE_W12
PEU_W05	student posiada podstawowe wiadomości dotyczące stosowanych obecnie leków	K2_BTE_W03, K2_BTE_W12
PEU_W06	student ma wiedzę dotyczącą specyfiki działania leków przeciwbólowych, przeciwzapalnych, przeciwwirusowych, przeciwgrzybiczych, przeciwnowotworowych i antybiotyków	K2_BTE_W12

PEU_W07	student ma wiedzę dotyczącą projektowania i optymalizacji struktury penicylin	K2_BTE_W12
PEU_W08	student ma wiedzę podstawową dotyczącą farmakokinytyki leków	K2_BTE_W03, K2_BTE_W12
PEU_W09	student potrafi zaprezentować mechanizm działania leków	K2_BTE_W03, K2_BTE_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	student identyfikuje problemy związane z projektowaniem i zastosowaniem leków	K2_BTE_K03, K2_BTE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zapoznanie studentów z rynkiem leków, regulacjami dotyczącymi wprowadzania leków na rynek także z metodami poszukiwań nowych leków. Studenci poznają mechanizmy działania leków wraz z miejscami docelowymi ich działania wraz z przykładami. Treści programowe obejmują leki skierowane na przeciwciała, na enzymy, na receptory, na DNA. Omawiane są antybiotyki wraz z projektowaniem penicylin, leki przeciwzapalne, leki przeciwwirusowe, przeciwgrzybicze, przeciwnowotworowe a także narkotyczne leki przeciwbólowe i farmakokinytyka.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	45
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Układy bioelektrochemiczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.54PC.05115.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę na temat zasad metabolizmu oraz inżynierii w technologiach bioelektrochemicznych	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04, K2_BTE_W07, K2_BTE_W09, K2_BTE_W14
PEU_W02	Rozumie procesy badań i rozwoju w bioelektrochemii	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04, K2_BTE_W07, K2_BTE_W09, K2_BTE_W14

PEU_W03	Jest świadomy zróżnicowania zastosowań układów bioelektrochemicznych	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04, K2_BTE_W07, K2_BTE_W09, K2_BTE_W14
PEU_W04	Posiada krytyczne spojrzenie na możliwości zastosowań układów bioelektrochemicznych dzisiaj i w przyszłości	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04, K2_BTE_W07, K2_BTE_W09, K2_BTE_W13, K2_BTE_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Bada i interpretuje wyniki pomiarów elektrochemicznych w układach biologicznych	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06
PEU_U02	Obsługuje podstawowe narzędzia wykorzystywane w analizie układów bioelektrochemicznych	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06
PEU_U03	Organizuje i opracowuje dane eksperymentalne dla pomiarów wykonywanych w czasie rzeczywistym	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza studentów w technologie bioelektrochemiczne, ze szczególnym uwzględnieniem mikrobiologicznych ogniw paliwowych i ich zastosowań w produkcji prądu, odsalaniu wody oraz syntezie wodoru. Omawia wzrost i metabolizm mikroorganizmów, projektowanie ogniw oraz bioelektroremediację.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Biotechnologia – nauka stosowana Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.54PK.04774.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna przykłady stosowania symbiozy przemysłowej w przemyśle	K2_BTE_W05, K2_BTE_W07
PEU_W02	Student zna przykłady zastosowania wybranych mikroorganizmów w agrobiotechnologii.	K2_BTE_W13
PEU_W03	Student zna przykłady zastosowania biosensorów w badaniu jakości towarów. Student wie jak wykorzystać naturalne konserwanty	K2_BTE_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie wykorzystać podstawy projektowania procesów biotechnologicznych do opracowania i planowania rozwiązań z tego zakresu.	K2_BTE_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student poznaje kierunki rozwoju biotechnologii na przykładach, wśród których wymienić można:

1. Wybrane zastosowania mikroorganizmów w agrobiotechnologii.
2. Przykłady symbiozy przemysłowej.
3. Biosensory w badaniu jakości towarów.
4. Testy diagnostyczne i przykłady zastosowania narzędzi molekularnych we współczesnej biotechnologii.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Bioremediacje

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.54PS.04815.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student objaśnia wdrożone przemysłowe technologie wykorzystujące komórki mikroorganizmów oraz organizmów roślinnych dla procesów degradacji zanieczyszczeń środowiskowych, wskazuje technologie wprowadzania mikroorganizmów lub produktów komórek do środowiska i metody molekularne monitorowania ich aktywności	K2_BTE_W04, K2_BTE_W07, K2_BTE_W13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student biorący udział w wykładzie pozna techniki bioremediacyjne stosowanych in situ oraz ex situ, w tym ograniczenia natury biotycznej i abiotycznej wynikające z rodzaju zanieczyszczenia i charakteru środowiska. Zostanie omówiona wiodąca rola mikroorganizmów oraz metody podnoszenia skuteczności bioremediacji (biostymulacja, bioaugmentacja), możliwości stosowania biofilmów. Zostaną przedstawione rozwiązania dla remediacji gleb skażonych jednocześnie substancjami ropopochodnymi i metalami, w tym fitoremediacje bezpośrednie i pośrednie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Praca dyplomowa 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.54PK.04453.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 60 godz., 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	analizuje literaturę fachową i opracowuje przegląd literatury w formie raportu	K2_BTE_U01, K2_BTE_U04
PEU_U02	opracowuje plan badań, określa cel i zakres pracy dyplomowej, a także metody symulacyjne lub eksperymentalne lub obliczeniowe niezbędne w realizacji pracy dyplomowej	K2_BTE_U01, K2_BTE_U04, K2_BTE_U05
PEU_U03	przeprowadza symulacje lub eksperymenty lub obliczenia w celu realizacji planu pracy dyplomowej	K2_BTE_U01, K2_BTE_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	respektuje prawa autorskie podczas opracowania przeglądu literatury	K2_BTE_K01, K2_BTE_K05
PEU_K02	dba o jakość realizowanej pracy dyplomowej, mając świadomość konieczności właściwego przygotowania się do roli absolwenta uczelni technicznej i inżyniera na rynku pracy	K2_BTE_K05, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Metody doboru i analizy źródeł wiedzy, w tym literatury naukowej
Organizacja czasu i zarządzanie projektem dyplomowym
Zasady planowania/projektowania i prowadzenia pracy badawczej
Opracowywanie wyników i pisanie raportów

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	60
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	40
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.54PM.04718.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę w zakresie algebry liniowej niezbędną do opisu podstawowych zjawisk fizykochemicznych z użyciem narzędzi komputerowych	K2_BTE_W01
PEU_W02	Posiada wiedzę w zakresie analizy matematycznej niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze ścisłym i inżynierskim z użyciem narzędzi komputerowych	K2_BTE_W01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące zrozumienia zastosowania modelowania statystycznego opisie eksperymentu chemicznego. Obejmują naukę zastosowania numerycznych metod matematycznych do kontroli procesu chemicznego. Umożliwiają zrozumienie aparatu matematycznego używanego w obliczeniach związanych z projektowaniem i analizą eksperymentu. Pozwalają nauczenie się jak opracować wyniki eksperymentu metodami

statystycznymi z użyciem pakietów numerycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Metody analizy mikrobiomów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.54PS.04816.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawowe mechanizmy adaptacji drobnoustrojów do zmiennych warunków środowiska.	K2_BTE_W04, K2_BTE_W15
PEU_W02	Zna metody badań struktury i funkcji zbiorowisk mikroorganizmów.	K2_BTE_W04, K2_BTE_W11, K2_BTE_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje metody biochemiczne do analizy aktywności enzymatycznej w glebie.	K2_BTE_U01, K2_BTE_U13
PEU_U02	Stosuje odpowiednie metody biologii molekularnej do analizy zmienności biocenoz.	K2_BTE_U01, K2_BTE_U06, K2_BTE_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych.	K2_BTE_K01
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem tego kursu jest zapoznanie studentów z podstawami oddziaływania między mikroorganizmami w różnych biocenozach, mechanizmami przystosowania mikroorganizmów do zmiennych/ekstremalnych warunków środowiska i metodami badań zmian funkcjonalnych i strukturalnych populacji w biocenozach.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie projektu	16
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Otrzymywanie i zastosowanie surfaktantów w biotechnologii

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.54PS.04817.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student rozumie i definiuje zagadnienia dotyczące wpływu biosurfaktantów i stabilizowanych surfaktantami biokoloidów na środowisko naturalne, zrównoważony rozwój i różnorodne gałęzie przemysłu biotechnologicznego	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04, K2_BTE_W13
PEU_W02	Student zna i objaśnia podstawy tworzenia układów opartych o materiały biozgodne i inspirowane naturą, tj. biosurfaktanty, biokoloidy, biopolimery	K2_BTE_W03
PEU_W03	Student zna i rozróżnia mikroskopowe techniki obrazowania biokoloidów i układów polimerowych	K2_BTE_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student oblicza stężenia surfaktantów, antyoksydantów i flawonoidów	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06

PEU_U02	Student opracowuje i wytwarza podstawowe koloidy stabilizujące składniki bioaktywne	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06
PEU_U03	Student analizuje naturalne procesy metaboliczne organizmów	K2_BTE_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student respektuje zagrożenia związane z pracą w laboratorium	K2_BTE_K01
PEU_K02	Student jest zdolny do współpracy w grupie i wspólnego działania	K2_BTE_K04
PEU_K03	Student jest gotowy do aktualizowania i dzielenia wiedzą z zakresu zastosowania surfaktantów w biotechnologii zrównoważonego rozwoju	K2_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Zrozumienie przeznaczenia układów funkcjonalnych opartych o biozgodne i inspirowane naturą związki powierzchniowo czynne (surfaktanty), tj. układy dyspersyjne, bioformulacje i biokoloidy.
2. Zapoznanie z metodami wytwarzania bioformulacji regulujących biodostępność związków aktywnych, stabilizację i konserwację składników dla potrzeb biotechnologii zrównoważonego rozwoju.
3. Zapoznanie z biotechnologicznymi i biochemicznymi podstawami oddziaływania między organizmami a środowiskiem naturalnym.
4. Poznanie podstawowych metod badań stężeń składników bioaktywnych w biotechnologii.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	6
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Bakteriofagi - podstawy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMBS.54PS.04792.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma pogłębioną wiedzę na temat bakteriofagów i ich praktycznego zastosowania.	K2_BTE_W04
PEU_W02	Ma rozszerzoną wiedzę na temat nowoczesnej diagnostyki medycznej. Wybiera adekwatne do problemu metody analityczne stosowane w biotechnologii.	K2_BTE_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi opracować wyniki badań, oraz formułować wnioski na ich podstawie.	K2_BTE_U06
PEU_U02	Samodzielnie planuje oraz przeprowadza eksperymenty. Potrafi pracować w grupie.	K2_BTE_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Izolacja bakteriofagów ze środowiska.

Hodowla bakteriofagów w warunkach laboratoryjnych.

Oznaczenie specyficzności bakteriofagów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Biogospodarka - narzędzia oceny cyrkularności Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.54PS.04818.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Egzamin - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna mechanizmy rządzące równowagą w środowisku naturalnym i ma wiedzę na temat homeostazy ekosystemu	K2_BTE_W04, K2_BTE_W07, K2_BTE_W13
PEU_W02	Student zna założenia gospodarki cyrkulacyjnej i wie czym różni się od gospodarki linowej i zna założenia analizy cyklu życia jako narzędzie stosowane w gospodarce cyrkulacyjnej	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04, K2_BTE_W07, K2_BTE_W13
PEU_W03	Student zna przykłady stosowania surowców wtórnych/odnawialnych w przemyśle.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W07
PEU_W04	Student zna przykłady rozwiązań innowacyjnych zainspirowanych naturą/biomimikra	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04, K2_BTE_W07, K2_BTE_W13

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi zastosować LCA/MFA w praktyce;	K2_BTE_U01, K2_BTE_U04
PEU_U02	Student potrafi uzyskać dostęp do danych inwentaryzacyjnych niezbędnych w LCA/MFA i potrafi je analizować;	K2_BTE_U01, K2_BTE_U04, K2_BTE_U06
PEU_U03	Student umie stosować różne metodologie oceny wpływu w LCA/MFA;	K2_BTE_U01, K2_BTE_U02, K2_BTE_U04
PEU_U04	Student potrafi analizować i interpretować wyniki badania LCA/MFA;	K2_BTE_U02, K2_BTE_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	K2_BTE_K01
PEU_K02	Student jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego.	K2_BTE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Poznanie budowy i zasad działania mechanizmów, które powodują stabilizację układów ekologicznych, regulują ich funkcjonowanie oraz zabezpieczają ich trwałość w czasie.
- Poznanie teorii homeostazy ekosystemów i biogospodarki.
- Poznanie założeń gospodarki cyrkulacyjnej i wyjaśnienie czym różni się od gospodarki linowej.
- Poznanie założeń analizy cyklu życia jako narzędzia stosowanego w gospodarce cyrkulacyjnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie projektu	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przeprowadzenie badań empirycznych	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Ekotoksykologia aplikacyjna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.54PS.04819.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna aktualne programy środowiskowe i metody poprawy stanu środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju	K2_BTE_W03, K2_BTE_W11, K2_BTE_W15
PEU_W02	Ma wiedzę w zakresie biomonitoringu i badań środowiskowych	K2_BTE_W03, K2_BTE_W11, K2_BTE_W15
PEU_W03	Zna aktualne kierunki badań naukowych i technologie związane z bioremediacją środowiska	K2_BTE_W03, K2_BTE_W11, K2_BTE_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi stosować metody numeryczne do rozwiązywania problemów środowiskowych	K2_BTE_U04, K2_BTE_U06

PEU_U02	Potrafi wybrać i zastosować metody badawcze do monitorowania stanu środowiska	K2_BTE_U01, K2_BTE_U04
PEU_U03	Potrafi przedstawić wyniki badań własnych i je zinterpretować w odniesieniu do danych literaturowych	K2_BTE_U01, K2_BTE_U02, K2_BTE_U04, K2_BTE_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K2_BTE_K01, K2_BTE_K05
PEU_K02	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych. Jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów w razie trudności z rozwiązywaniem problemu	K2_BTE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studentów z podstawową terminologią ekotoksykologiczną
 Zapoznanie studentów z biomonitoringiem pierwiastków toksycznych w środowisku
 Zapoznanie studentów z metodami (bio)remediacji gleby i ścieków
 Zaznajomienie studentów z rolą chemii analitycznej w badaniach ekotoksykologicznych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Chemia bioorganiczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.54PC.04793.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student definiuje chemię bioorganiczną i zna zakres jej stosowalności.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W02	Student zna właściwości poszczególnych grup związków mających zastosowanie w chemii bioorganicznej.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W03	Student zna zastosowanie omawianych, poszczególnych grup związków w chemii bioorganicznej	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W04	Student rozróżnia rodzaje oddziaływań pomiędzy cząsteczkami oraz wie jakie związki tworzą poszczególne oddziaływania	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi znaleźć odpowiednią grupę związków, którą może wykorzystać w chemii bioorganicznej.	K2_BTE_U10

PEU_U02	Potrafi konstruować złożone pytania w faktograficznych bazach danych oraz odszukiwać i analizować literaturę fachową.	K2_BTE_U04, K2_BTE_U10
PEU_U03	Potrafi analizować rodzaje wzajemnych oddziaływań międzycząsteczkowych.	K2_BTE_U06, K2_BTE_U10
PEU_U04	Potrafi rozróżniać i opisać właściwości poszczególnych grup związków mających zastosowanie w chemii bioorganicznej	K2_BTE_U06, K2_BTE_U10
PEU_U05	Potrafi w oparciu o zdobytą wiedzę zaprojektować potencjalny receptor lub mimetyk biologicznie czynnego związku	K2_BTE_U10
PEU_U06	Potrafi zsyntezować samodzielnie nieskomplikowany receptor molekularny lub mimetyk enzymatyczny.	K2_BTE_U10
PEU_U07	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę o receptorach molekularnych i mimetykach enzymatycznych.	K2_BTE_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student potrafi pracować w grupie, wykonując różne role, w tym lidera grupy	K2_BTE_K04
PEU_K02	Student jest gotowy do krytycznej oceny swojej wiedzy i otrzymanych treści	K2_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studentów z zagadnieniami chemii bioorganicznej w tym tematyką mimetyków procesów biochemicznych, receptorów molekularnych, jak również budową, właściwościami oraz wykorzystaniem poszczególnych grup związków wykorzystywanych w chemii bioorganicznej.

Zapoznanie studentów z praktycznymi możliwościami wykorzystania poszczególnych grup związków jako mimetyków enzymatycznych oraz receptorów molekularnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	40
Zaliczenie/Egzamin	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Decyzje strategicznego przywództwa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.54HS.02631.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu nauk ekonomicznych niezbędną do rozumienia społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Posiada umiejętność podejmowania decyzji strategicznych, pracy grupowej i kierowania zespołem oraz inspirowania i prowadzenia działań na rzecz interesu społecznego i otoczenia gospodarczego.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę, jaką powinien posiadać przywódca w zakresie podejmowania decyzji strategicznych. Obejmują zagadnienia, jak kierować zespołem, skutecznie komunikować się z pracownikami oraz rozwiązywać konflikty organizacyjne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Ochrona własności przemysłowej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.54HS.04612.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	wymienia i charakteryzuje podstawowe formy ochrony własności intelektualnej i przemysłowej (patenty, wzory przemysłowe i użytkowe, znaki towarowe, oznaczenia pochodzenia). Uzasadnia konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej w obszarze zarządzania przedsiębiorstwem	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	rozumie potrzebę ochrony własności intelektualnej w społeczeństwie. Identyfikuje w podstawowym zakresie umowy z zakresu własności intelektualnej, rozpoznaje rodzaje tych umów, oraz przesłanki ich ważności.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące pogłębionej wiedzy z zakresu prawa własności i

przemysłowej, w tym zasad i form ochrony własności intelektualnej i przemysłowej (patenty, wzory przemysłowe i użytkowe, znaki towarowe, marki, oznaczenia pochodzenia), prawa autorskiego, nieuczciwej konkurencji. Ponadto przedstawienie znaczenia oraz roli zarządzania własnością intelektualną w przedsiębiorstwie z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i prawnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	43
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy biznesu - wprowadzenie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.54HS.04613.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia ogólne zasady tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw.	K2_BTE_W10
PEU_W02	Porównuje różne formy organizacyjno-prawne działalności gospodarczej w Polsce.	K2_BTE_W10
PEU_W03	Określa najważniejsze kompetencje menadżera pod kątem roli w budowaniu strategii, opanowania narzędzi finansowych i opracowania uzasadnienia biznesowego.	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość interdyscyplinarnego charakteru wiedzy i umiejętności związanych z prowadzeniem własnego biznesu.	K2_BTE_K02
PEU_K02	Wykazuje inicjatywę w zakresie podnoszenia wiedzy w zakresie zarządzania.	K2_BTE_K07

PEU_K03	Identyfikuje i rozstrzyga problemy związane z prowadzeniem działalności gospodarczej, w tym zarządzaniem ludźmi, w oparciu o zasady etyki i społecznej odpowiedzialności biznesu.	K2_BTE_K03
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych pojęć z zakresu przedsiębiorczości, istoty i celu zarządzania przedsiębiorstwami w różnych formach organizacyjno-prawnych, uwarunkowań społeczno-gospodarczych funkcjonowania przedsiębiorstw i podstawowych zasady zarządzania. W trakcie wykładu Studenci są zapoznawani z narzędziami z zakresu przedsiębiorczości do planowania rozwoju organizacji. Uczą się podstawowych wskaźników ekonomicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy biznesu

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.54HS.01422.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada ogólną wiedzę o zasadach tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw w różnych formach organizacyjno-prawnych oraz o wybranych aspektach zarządzania nimi.	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotowy do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy: jest zdolny do zaproponowania i prezentacji pomysłu biznesowego osadzonego w kontekście istniejących uwarunkowań technicznych i pozatechnicznych, a także oszacowania jego wpływu na środowisko, współpracując przy tym w ramach zespołowych form organizacji pracy.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy o procesach tworzenia i zarządzania przedsiębiorstwem ze szczególnym

uwzględnieniem jednoosobowej działalności osób fizycznych i wiedzy na temat opracowania biznes planu dla małego biznesu, a także kształtowanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności kreatywnego i przedsiębiorczego działania, odpowiedniego określania priorytetów służącego realizacji wyznaczonego przez siebie lub innych zadania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy przedsiębiorczości i innowacyjności Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.54HS.04614.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje główne pojęcia i koncepcje dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa, w szczególności zaś odnoszące się do przedsiębiorczości i innowacyjności.	K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje gotowość do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego oraz otoczenia społeczno-gospodarczego.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03
PEU_K02	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera w działaniach podejmowanych zarówno w pracy zawodowej, jak i poza nią.	K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi przedsiębiorczości, ze szczególnym uwzględnieniem funkcjonowania małych i średnich przedsiębiorstw, które stanowią istotny element gospodarki. Jednocześnie przedmiot ma na celu wprowadzenie w problematykę innowacyjności, kładąc nacisk na przedsiębiorczość innowacyjną jako kluczowy czynnik rozwoju współczesnych organizacji. Dzięki temu studenci zdobędą wiedzę umożliwiającą zrozumienie mechanizmów prowadzenia działalności gospodarczej oraz znaczenia innowacji w tworzeniu przewagi konkurencyjnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Optymalizacja procesów biotechnologicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.54PM.04820.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student posiada pogłębioną wiedzę z matematyki niezbędną do modelowania i optymalizacji procesów	K2_BTE_W01, K2_BTE_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi zastosować zasady optymalizacji przy projektowaniu doświadczeń i procesów biotechnologicznych	K2_BTE_U08
PEU_U02	Student potrafi zaproponować usprawnienie procesu biotechnologicznego	K2_BTE_U14
PEU_U03	Student potrafi przeprowadzić rozpoznanie literaturowe w zakresie konkretnego problemu badawczego, korzystając z dostępnych baz danych	K2_BTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Student jest gotów do ciągłego doskazywania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.	K2_BTE_K07
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Poznanie podstaw optymalizacji i planowania doświadczeń
2. Umiejętność zastosowania wybranych algorytmów optymalizacyjnych
3. Poznanie niskokosztowych metod optymalizacji procesów produkcyjnych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	15
Przygotowanie projektu	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Projektowanie związków biologicznie czynnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.54PS.04794.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Projekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna podstawowe zasady projektowania leków. Student posiada wiedzę na temat podstawowych technik stosowanych w poszukiwaniach i badaniach leków. Student rozumie aspekty ekonomiczne i czasowe procesu projektowania substancji wiodących dla leków. Student ma podstawową wiedzę na temat procesu wprowadzania leków na rynek. Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą stosowanych obecnie leków. Student posiada podstawową wiedzę z mechanizmów działania wybranych leków.	K2_BTE_W12
PEU_W02	Student posiada wiedzę na temat biologicznych baz danych i metod pozyskiwania z nich określonych informacji. Student posiada podstawową wiedzę na temat technik informatycznych i modelowania molekularnego.	K2_BTE_W16

PEU_W03	Student posiada wiedzę na temat mechanizmów działania wybranych leków. Student ma pogłębioną wiedzę na temat rodzajów oddziaływań odpowiedzialnych za wzajemne interakcje ligandów z różnymi celami molekularnymi. Student rozpoznaje i potrafi zaprojektować potencjalny receptor lub mimetyk biologicznie czynnego związku.	K2_BTE_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi zaprojektować lek dla konkretnej, wybranej choroby. Student potrafi dobrać odpowiednie metody korzystając z zasad analogii strukturalnej. Student potrafi w oparciu o zdobytą wiedzę zaprojektować potencjalny receptor lub mimetyk biologicznie czynnego związku.	K2_BTE_U08
PEU_U02	Student potrafi określić kolejne etapy badania leku i zaplanować eksperyment poszukiwania efektywnych ligandów dla wybranego celu molekularnego. Student potrafi zaprojektować model farmakofora. Wykorzystując literaturę źródłową potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną i dokonać rzetelnego przeglądu literatury na temat mechanizmów działania aktywnie działającego związku lub potrafi w bazach danych wyszukać informacji o aktywnych ligandach dla wybranego celu molekularnego.	K2_BTE_U05
PEU_U03	Student potrafi analizować wartości aktywności biologicznej związków i wyciągać prawidłowe wnioski. Student posiada wiedzę na temat zasad i metod projektowania modelu farmakofora w oparciu o strukturę i aktywność związków biologicznie czynnych.	K2_BTE_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student rozumie potrzebę projektowania nowych substancji wiodących dla leków. Student rozumie aspekty ochrony patentowej leków i rozumie aspekty poszukiwania aktywnych analogów substancji wyjściowych. Student szanuje prawa autorskie i prawidłowo odnosi się do materiałów źródłowych.	K2_BTE_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami lek/lekarstwo, ekonomicznymi i czasowymi aspektami projektowania substancji wiodących dla leków, technikami ich poszukiwania i badaniami. W ramach wykładu podjęta zostanie tematyka skryningu jako technika poszukiwania nowych substancji biologicznie czynnych. oraz metoda odkryć przypadkowych (serendipity). Studenci poznają produkty naturalne jako źródło nowych leków. Studenci zapoznają się z celami molekularnymi (enzymy, receptory, białka, kwasy nukleinowe) dla leków, na konkretnych przykładach zapoznają się z mechanizmami działania wybranych leków. Zostanie podjęta tematyka farmakoforu (koncepcja, poszukiwanie, projektowanie). Zostanie omówiony temat transportu, dystrybucji leku do miejsca działania a także zostanie przedstawiony temat analogii strukturalnej i projektowanie leków w oparciu o trójwymiarową strukturę efektorów enzymów i receptorów. Omówiony zostanie sposób projektowania biologicznie aktywnych związków na podstawie mechanizmu wiązania ligandów. Zostaną przedstawione wybrane leki działające jako inhibitory enzymów czy analogi stanu pośredniego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	12

Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	12
Przeprowadzenie badań literaturowych	12
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Elementy bioinformatyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.54PS.04780.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Absolwent posiada wiedzę o algorytmach i metodach służących do porównywania sekwencji biologicznych.	K2_BTE_W16
PEU_W02	Absolwent posiada wiedzę o metodach służących do przewidywania struktury białek.	K2_BTE_W16
PEU_W03	Absolwent posiada wiedzę o metodach tworzenia drzew filogenetycznych.	K2_BTE_W16
PEU_W04	Absolwent posiada wiedzę o narzędziach bioinformatycznych umożliwiających analizę sekwencji białek, DNA oraz tworzenia drzew filogenetycznych.	K2_BTE_W16
PEU_W05	Absolwent posiada wiedzę o narzędziach bioinformatycznych umożliwiających analizę struktury białek.	K2_BTE_W16

PEU_W06	Absolwent posiada wiedzę o najnowszych osiągnięciach w zakresie technik umożliwiających pozyskiwanie i analizę informacji genomowej.	K2_BTE_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Absolwent posiada umiejętność wyszukiwania informacji w biologicznych bazach danych.	K2_BTE_U03, K2_BTE_U04
PEU_U02	Absolwent posiada umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i metod bioinformatycznych optymalnych do analizy badanego problemu.	K2_BTE_U03
PEU_U03	Absolwent posiada umiejętność interpretacji wyników otrzymanych przy użyciu narzędzi bioinformatycznych.	K2_BTE_U03, K2_BTE_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe wykładu Elementy bioinformatyki obejmują teoretyczne podstawy metod i algorytmów obliczeniowych oraz technik i narzędzi informatycznych, pozwalających studentom zrozumieć zasady analizy danych biologicznych, ze szczególnym naciskiem na analizę sekwencji i struktur biologicznych. Program kursu kładzie również nacisk na rozwijanie wiedzy i umiejętności w zakresie samodzielnego pozyskiwania wiedzy w oparciu o dostępne zasoby naukowe w tym bazy bioinformatyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Bioinformatyka

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.54PS.04779.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student dobiera odpowiednie bazy danych i konstruuje złożone zapytania specyficzne dla bazy danych aby wyszukać właściwe sekwencje, struktury biologiczne oraz informacje genetyczne, biochemiczne i medyczne z pominięciem informacji nieistotnych.	K2_BTE_U04, K2_BTE_U11
PEU_U02	Student wyszukuje w bazach danych sekwencje kwasów nukleinowych i białek podobne do zadanej, interpretuje znaczenie podobieństwa i na tej podstawie ocenia prawdopodobieństwo homologii oraz dokonuje klasyfikacji rodzaju homologii.	K2_BTE_U04, K2_BTE_U06, K2_BTE_U11
PEU_U03	Student oblicza, weryfikuje, modyfikuje, wizualizuje i interpretuje dopasowania wielu sekwencji i wykorzystuje je do analiz bioinformatycznych, reprezentacji profili podobieństwa i innych celów.	K2_BTE_U04, K2_BTE_U06, K2_BTE_U11

PEU_U04	Student sporządza, weryfikuje i wizualizuje trójwymiarowe modele polimerów biologicznych na podstawie ich sekwencji.	K2_BTE_U04, K2_BTE_U06, K2_BTE_U11
---------	--	--

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Korzystanie z baz danych sekwencji biologicznych oraz baz informacji dotyczącej genów, genomów, białek, rodzin białkowych i struktur białkowych.

Obliczanie podobieństwa sekwencji i jego interpretacja w stopniu niezbędnym do analizy porównawczej sekwencji biologicznych

Wykonywanie wybranych analiz bioinformatycznych na podstawie podobieństwa i cech sekwencji

Przewidywanie struktur białek i ewaluacja uzyskanych modeli

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.54PM.04718.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę w zakresie algebry liniowej niezbędną do opisu podstawowych zjawisk fizykochemicznych z użyciem narzędzi komputerowych	K2_BTE_W01
PEU_W02	Posiada wiedzę w zakresie analizy matematycznej niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze ścisłym i inżynierskim z użyciem narzędzi komputerowych	K2_BTE_W01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące zrozumienia zastosowania modelowania statystycznego opisie eksperymentu chemicznego. Obejmują naukę zastosowania numerycznych metod matematycznych do kontroli procesu chemicznego. Umożliwiają zrozumienie aparatu matematycznego używanego w obliczeniach związanych z projektowaniem i analizą eksperymentu. Pozwalają nauczenie się jak opracować wyniki eksperymentu metodami

statystycznymi z użyciem pakietów numerycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Design i zarządzanie procesem projektowym Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.54HS.04609.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia rolę innowacji, wiedzy i kapitału intelektualnego w tworzeniu strategii przedsiębiorstw.	K2_BTE_K02
PEU_K02	Jest zorientowany na rozwiązywanie problemów projektowych oraz dba potrzeby użytkowników.	K2_BTE_K03
PEU_K03	Postępuje zgodnie z zasadami projektowania zrównoważonego i krytycznego.	K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot prowadzony w celu zapoznania studentów z problematyką zarządzania wiedzą, innowacyjności, kreatywności, projektowania nowych produktów oraz zarządzania procesami innowacyjnymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Kwalifikacje menadżera Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.54HS.04610.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do kierowania zespołem, inspirowania i podejmowania działań na rzecz otoczenia.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07
PEU_K02	Jest zdolny do skutecznej komunikacji i prowadzenia negocjacji.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07
PEU_K03	Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw i przedsiębiorczego myślenia. Jest zdolny do opracowywania kampanii marketingowych.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę, jaką powinien posiadać przywódca w zakresie podejmowania decyzji strategicznych. Obejmują zagadnienia, jak kierować zespołem, skutecznie komunikować się z pracownikami oraz rozwiązywać konflikty

organizacyjne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Zagospodarowanie biomasy i odpadów przemysłowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.54PS.04800.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 60 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje pojęcie biomasy i biorafinerii oraz wyjaśnia ich znaczenie w kontekście paradygmatu zrównoważonego rozwoju.	K2_BTE_W04, K2_BTE_W13
PEU_W02	Wymienia biopolimery wchodzące w skład biomasy roślinnej, opisuje ich budowę oraz właściwości fizyczne i chemiczne, prezentuje możliwości wykorzystania biopolimerów naturalnych w życiu codziennym. Proponuje dobór metod obróbki wstępnej biomasy w kontekście wykorzystania w procesach (bio)technologicznych.	K2_BTE_W14
PEU_W03	Opisuje drogę przemiany surowca roślinnego przeznaczonego na cele energetyczne i paliwowe od momentu dostarczenia do uzyskania produktu.	K2_BTE_W14
PEU_W04	Rozpoznaje, klasyfikuje i charakteryzuje technologie chemiczne, enzymatyczne i mikrobiologiczne.	K2_BTE_W04, K2_BTE_W14

PEU_W05	Klasyfikuje i dokonuje charakterystyki surowca pochodzenia naturalnego oraz dobiera metodykę oznaczeń parametrów biomasy do celów energetycznych.	K2_BTE_W13, K2_BTE_W14
PEU_W06	Szacuje opłacalność produkcji energii cieplnej i elektrycznej z surowców odnawialnych.	K2_BTE_W13
PEU_W07	Opisuje procesy zachodzące w biogazowniach. Oblicza szacunkowy uzysk biogazu i metanu z surowca roślinnego.	K2_BTE_W04, K2_BTE_W14, K2_BTE_W15
PEU_W08	Klasyfikuje i charakteryzuje procesy separacyjne i aparaturę przemysłową w nich stosowaną.	K2_BTE_W14
PEU_W09	Przedstawia charakterystykę oraz różnice pomiędzy hodowlą mikroorganizmów w podłożu płynnym i na podłożu stałym będącymi przykładami procesów wykorzystania biomasy roślinnej i produkcji związków biologicznie czynnych, wymienia przykłady mikroorganizmów i typy reaktorów wykorzystywanych w tych procesach	K2_BTE_W04, K2_BTE_W14, K2_BTE_W15
PEU_W10	Klasyfikuje i charakteryzuje sposoby produkcji paliw motorowych z biomasy roślinnej.	K2_BTE_W13, K2_BTE_W14
PEU_W11	Wymienia, definiuje i podaje przykłady związków pozyskiwanych z glonów, klasyfikuje i charakteryzuje typy hodowli glonów w bioreaktorach.	K2_BTE_W04, K2_BTE_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi określić przydatność biomasy różnego pochodzenia do zastosowania w procesach (bio)technologicznych.	K2_BTE_U06, K2_BTE_U09, K2_BTE_U12
PEU_U02	Planuje i przeprowadza proces (bio)syntezy biopaliwa oraz wykonuje analizy i ocenia jego właściwości.	K2_BTE_U06, K2_BTE_U09
PEU_U03	Planuje i przeprowadza hodowle mikrobiologiczne na stałym i w płynnym podłożu pochodzącym z biomasy. Wykorzystuje metody do analizy stopnia wykorzystania podłoża, współczynniki wydajności biomasy mikrobiologicznej i produktu.	K2_BTE_U06, K2_BTE_U12, K2_BTE_U13
PEU_U04	Wykorzystuje techniki i metody separacji i oczyszczania bioproduktów oraz przeprowadza związane z nimi obliczenia.	K2_BTE_U06, K2_BTE_U09
PEU_U05	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i aktów prawnych.	K2_BTE_U04, K2_BTE_U06, K2_BTE_U09, K2_BTE_U12, K2_BTE_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Krytycznie ocenia problem wykorzystywanie pierwotnych źródeł energii oraz wykorzystania alternatywnych źródeł energii.	K2_BTE_K03
PEU_K02	Jest zdolny do działania i myślenia w sposób przedsiębiorczy.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03
PEU_K03	Jest otwarty na pracę w zespole.	K2_BTE_K03, K2_BTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące:
 1. Zapoznanie z różnorodnością komponentów tworzących biomasę.

2. Przedstawienie możliwości zagospodarowania biomasy jako odnawialnego źródła energii, paliw i chemikaliów.
3. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat rozwiązań technologicznych przetwarzania biomasy.
4. Zapoznanie z terminologią urządzeń, sprzętu wykorzystywanego na skalę przemysłową oraz procesów biotechnologicznych i fizykochemicznych wykorzystywanych przy wielko tonażowej utylizacji biomasy.
5. Przedstawienie przykładów zakładów przetwarzających biomasę.
6. Uzyskanie wiedzy dotyczącej wykorzystania produktów z przetworzonej biomasy.
7. Zapoznanie studentów z metodami analitycznymi określającymi skład i jakość biomasy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	60
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Komputerowe modelowanie biogazowni w programie MATLAB

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.54PS.04801.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna modele matematyczne opisujące procesy produkcji biogazu	K2_BTE_W01, K2_BTE_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi krytycznie analizować przebieg procesów fermentacyjnych	K2_BTE_U08, K2_BTE_U12, K2_BTE_U14
PEU_U02	Potrafi wykorzystać modele matematyczne do przeprowadzenia symulacji i optymalizacji procesu produkcji biogazu	K2_BTE_U08, K2_BTE_U12, K2_BTE_U14
PEU_U03	Potrafi korzystać z podstawowych metod numerycznych w środowisku Matlab	K2_BTE_U08, K2_BTE_U12, K2_BTE_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy	K2_BTE_K01, K2_BTE_K03, K2_BTE_K06
PEU_K02	Ma świadomość znaczenia zdobytej wiedzy teoretycznej i praktycznej oraz jest gotów do stosowania posiadanych umiejętności ogólnych i inżynierskich w praktyce	K2_BTE_K03, K2_BTE_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza studentów w podstawy programowania w środowisku MATLAB, obejmujące komendy, import danych i metody numeryczne. Uczy modelowania procesów biologicznych i biochemicznych, obejmuje analizę parametrów modelu, badanie ich czułości, a także metody kontroli i optymalizacji procesu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie projektu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Formulacje w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym z blokiem zagrożeń mikrobiologicznych w kosmetykach i farmaceutykach

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.54PS.04802.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawy budowy i charakterystyki nanoemulsji.	K2_BTE_W12
PEU_W02	Zna podstawy tworzenia i charakterystyki nośników żelowo-polimerowych.	K2_BTE_W12
PEU_W03	Zna podstawy technik badania czystości mikrobiologicznej.	K2_BTE_W11, K2_BTE_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie tworzyć nanoemulsje.	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U07

PEU_U02	Potrafi określić czystość mikrobiologiczną.	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi ocenić i obronić jakość wytworzonego produktu.	K2_BTE_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują informacje na temat nanoemulsji, hydrożelowych i polimerowych nośników leków. Dla wybranych układów zaprezentowany zostanie mechanizm uwalniania leków i model służący do matematycznego opisu tego zjawiska.

Sposoby badania jakości i czystości mikrobiologicznej produktów farmaceutycznych i kosmetycznych zostaną szczegółowo przedstawione.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	21
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Otrzymywanie i normalizacja produktu końcowego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.54PS.04803.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna zasady postępowania z produktem po jego wytworzeniu	K2_BTE_W11, K2_BTE_W14
PEU_W02	Student rozumie ryzyka na jakie produkt jest narażony	K2_BTE_W11, K2_BTE_W14
PEU_W03	Student potrafi zdefiniować produkt końcowy, czym on się różni od produktu procesowego.	K2_BTE_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi zaplanować bezpieczne przygotowanie produktu końcowego w celu przekazania go do następnego etapu procesowego – dystrybucji i sprzedaży	K2_BTE_U09, K2_BTE_U14

PEU_U02	Student umie przygotować dokumentację produktu oraz jego rejestrację	K2_BTE_U02, K2_BTE_U04, K2_BTE_U06, K2_BTE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Zna odpowiedzialność przygotowania bezpiecznego produktu końcowego.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przekazanie studentom wiedzy:

jaka jest charakterystyka produktu końcowego

jak należy go przygotować

jak przygotować niezbędną dokumentację

o ryzykach, na jakie może być narazony proces przygotowania produktu końcowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie projektu	43
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	12
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Zagadnienia prawne w biotechnologii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.58PK.04775.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student rozpoznaje i przedstawia kontrowersje etyczne związane z wykorzystywaniem organizmów modelowych i próbek biologicznych pochodzenia ludzkiego do prowadzenia badań i terapii	K2_BTE_W06
PEU_W02	Student definiuje pojęcia szeroko pojętej ochrony własności intelektualnej i opisuje zasady praktycznego wykorzystania prac podlegających ochronie	K2_BTE_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student prowadzi dyskusję dotyczącą różnorodnego zastosowania i kierunków rozwoju nowoczesnych metod stosowanych w biotechnologii	K2_BTE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Student jest zdolny do analizy i selekcji informacji pochodzącej z różnych źródeł	K2_BTE_K01
PEU_K02	Student respektuje przepisy prawne i zasady pracy z GMO, organizmami modelowymi i próbkami biologicznymi pochodzenia ludzkiego, także pod kątem wykorzystania wyników pracy innych autorów.	K2_BTE_K05
PEU_K03	Student identyfikuje potencjalne problemy i ryzyka związane ze stosowaniem metod biotechnologicznych i respektuje konieczność zabezpieczenia środowiska przed potencjalnymi negatywnymi skutkami	K2_BTE_K06
PEU_K04	Student podejmuje wyzwania i dzieli się gromadzoną wiedzą w celu rozwiązywania problemów wpływając pozytywnie na swoje otoczenie	K2_BTE_K07
PEU_K05	Student respektuje konieczność przeprowadzenia dogłębnych studiów literaturowych podczas planowania prac i jest otwarty na rozwiązywanie problemów przez konsultacje z bardziej doświadczonymi w danej dziedzinie ekspertami	K2_BTE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści wykładu obejmują zapoznanie z regulacjami prawnymi dotyczącymi GMO/GMM na terenie Polski i krajów Unii Europejskiej w porównaniu do regulacji prawnych na świecie. Zakres przedstawionych aspektów prawnych zawiera przepisy obowiązujące w przemyśle spożywczym oraz farmaceutycznym, a także regulacje prawne dotyczące dostępności do informacji genetycznej, prowadzenia badań klinicznych oraz stosowania terapii wykorzystujących GMO/GMM, w tym stosowania komórek macierzystych. Będzie też przedstawione odniesienie do problemów ochrony środowiska i bioróżnorodności. Przedstawione zostaną problemy etyczne dotyczące stosowania metod biotechnologicznych oraz etapy procedury i problemy ochrony patentowej produktów uzyskanych na drodze biotechnologicznej. Zostaną także omówione potencjalne nowe kierunki rozwoju i zastosowania modyfikacji genetycznych, w tym jako nowych źródeł energetycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Praca dyplomowa 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.58PK.04461.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 210 godz., 20 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	przedstawia przegląd literatury z uwzględnieniem prac autorskich, rozumie pojęcia własności intelektualnej	K2_BTE_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	analizuje literaturę fachową i opracowuje przegląd literatury jako część pracy dyplomowej	K2_BTE_U03, K2_BTE_U06
PEU_U02	przeprowadza prace badawcze w tym symulacje lub eksperymenty lub obliczenia, a następnie opracowuje i interpretuje wyniki w celu realizacji planu pracy dyplomowej	K2_BTE_U03, K2_BTE_U06
PEU_U03	przygotowuje manuskrypt pracy dyplomowej	K2_BTE_U02, K2_BTE_U03, K2_BTE_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	respektuje prawa autorskie podczas opracowania przeglądu literatury	K2_BTE_K01, K2_BTE_K05
PEU_K02	dba o jakość realizowanej pracy dyplomowej, mając świadomość konieczności właściwego przygotowania się do roli absolwenta uczelni technicznej i inżyniera na rynku pracy	K2_BTE_K01, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Metody doboru i analizy źródeł wiedzy, w tym literatury naukowej
Organizacja czasu i zarządzanie projektem dyplomowym
Zasady planowania/projektowania i prowadzenia pracy badawczej
Opracowywanie wyników i pisanie raportów

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	210
Przygotowanie pracy dyplomowej	100
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	50
Przeprowadzenie badań literaturowych	100
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	40
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 500



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.58PK.00056.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Zna podstawie analizy literatury przedmiotu ocenia stan wiedzy	K2_BTE_U01, K2_BTE_U04
PEU_U02	Potrafi opracować wyniki badań własnych, wyciągnąć logiczne wnioski i uzyskane dane przedstawić w formie ustnej/pisemnej	K2_BTE_U02, K2_BTE_U06, K2_BTE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Opowiada się za bezpieczeństwem prowadzonych badań w zakresie biotechnologii	K2_BTE_K01, K2_BTE_K06
PEU_K02	Identyfikuje problemy związane z rozwojem biotechnologii	K2_BTE_K06, K2_BTE_K07, K2_BTE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Seminarium dyplomowe pozwoli studentom zapoznać się regulaminem przygotowania pracy dyplomowej oraz przedstawić wyniki swoich badań prowadzonych w ramach magisterskiej pracy dyplomowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	6
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	12
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Inżynieria genetyczna w analityce i diagnostyce Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.58PS.04364.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje podstawowe narzędzia molekularne i techniki służące do otrzymywania i analizy cząsteczek DNA	K2_BTE_W11
PEU_W02	Przedstawia techniki izolacji, amplifikacji i biochemicznego/biofizycznego opisu DNA	K2_BTE_W11
PEU_W03	Opisuje techniki służące analizie sekwencji genów i genomów oraz służące analizie ekspresji i funkcji genów/genomów	K2_BTE_W11
PEU_W04	Przedstawia możliwości zastosowania inżynierii genetycznej w biotechnologii, medycynie, rolnictwie, archeologii i innych dziedzinach.	K2_BTE_W11
PEU_W05	Opisuje sposoby edytowania sekwencji DNA	K2_BTE_W11
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Dokunuje izolacji materiału genetycznego pochodzącego z różnych źródeł	K2_BTE_U05, K2_BTE_U11
PEU_U02	Planuje mieszaninę restrykcyjną i przeprowadza trawienie restrykcyjne	K2_BTE_U05, K2_BTE_U11
PEU_U03	Przeprowadza elektroforezę w żelu agarozowym i dokonuje interpretacji otrzymanych wyników	K2_BTE_U05, K2_BTE_U11
PEU_U04	Planuje program PCR służący powieleniu konkretnego fragmentu genu, projektuje startery do PCR, pozwalające na powielenie konkretnego fragmentu	K2_BTE_U05, K2_BTE_U11
PEU_U05	Posługuje się narzędziami bioinformatycznymi w celu porównywania sekwencji genomowych	K2_BTE_U05, K2_BTE_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do pracy w grupie	K2_BTE_K04
PEU_K02	Wykazuje inicjatywę w planowaniu eksperymentów	K2_BTE_K04, K2_BTE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Osoby uczeszcające na zajęcia zapoznają się z technikami analizy DNA stosowanymi w biotechnologii, medycynie, rolnictwie, archeologii. Uzyskują umiejętności z zakresu izolacji materiału genetycznego. Zapoznają się z metodami wykrywania polimorfizmu w obrębie sekwencji genowych, technikami do analizy struktury genów/genomów oraz do analizy ekspresji i funkcji genów/genomów i ich produktów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Bioanalitika Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.58PS.04782.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podstawowe pojęcia z zakresu współczesnej bioanalitiki	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W02	posiada wiedzę o metodach izolacji białek, wyznaczania aktywności enzymatycznej oraz stężenia, jak również ich wizualizacji za pomocą sond molekularnych.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W03	posiada wiedzę o metodach przygotowywania próbek wykorzystywanych w bioanalityce	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W04	posiada wiedzę na temat wykorzystania wysokosprawnej chromatografii cieczowej	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W05	posiada wiedzę na temat wykorzystania chromatografii gazowej	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W06	posiada wiedzę na temat wykorzystania spektrometrii mas	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11

PEU_W07	posiada wiedzę na temat wykorzystania metod enzymatycznych w bioanalityce	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W08	posiada wiedzę na temat wykorzystania metod spektrofotometrycznych w bioanalityce	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	posiada umiejętność doboru odpowiednich metod i narzędzi w zależności od natury podejmowanego problemu	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U09, K2_BTE_U11
PEU_U02	potrafi wyznaczyć aktywność oraz stężenie białek, jak również zwizualizować je za pomocą sond molekularnych.	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U09, K2_BTE_U11
PEU_U03	potrafi dostosować podstawowe parametry analizy HPLC w zależności od właściwości badanej próbki	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U09, K2_BTE_U11
PEU_U04	potrafi dostosować podstawowe parametry analizy GC w zależności od właściwości badanej próbki	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U09, K2_BTE_U11
PEU_U05	potrafi interpretować wyniki uzyskane z wykorzystaniem spektrometrii mas	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U09, K2_BTE_U11
PEU_U06	potrafi oznaczyć zawartość bioanalitów w produktach spożywczych metodami enzymatycznymi	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U09, K2_BTE_U11
PEU_U07	potrafi oznaczyć zawartość bioanalitów w produktach spożywczych metodami spektrofotometrycznymi	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U09, K2_BTE_U11
PEU_U08	posiada umiejętność analizy otrzymanych wyników i potrafi zaprezentować je w formie pisemnej	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student w ramach realizowanych zajęć zostanie zaznajomiony z metodami analitycznymi aktualnie wykorzystywanymi w bioanalityce. W trakcie laboratoriów zostaną przedstawione metody analizy biomolekuł, jak również substancji aktywnych w farmaceutykach oraz składników produktów spożywczych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50
---	----------------------------



Praktyczne zastosowania biotechnologii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.58PS.04795.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Absolwent posiada wiedzę o metodach i procedurach wykorzystywanych przy izolacji i charakterystyce białka.	K2_BTE_W02
PEU_W02	Absolwent posiada wiedzę o sposobach modyfikacji makrocząsteczek biologicznych.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W12
PEU_W03	Absolwent posiada wiedzę o metodach detekcji białka w złożonym materiale biologicznym i o zasadach planowania eksperymentu np. ELISA, Western blot, immunofluorescencja.	K2_BTE_W02
PEU_W04	Absolwent rozumie molekularne podstawy działania wykorzystywanych metod, np. modyfikacji makromolekuł, fluorescencji, testów takich jak ELISA czy Western blot.	K2_BTE_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Absolwent posiada umiejętność pracy z materiałem biologicznym.	K2_BTE_U11

PEU_U02	Absolwent posiada umiejętność obsługi aparatury wykorzystywanej w trakcie zajęć.	K2_BTE_U05
PEU_U03	Absolwent posiada umiejętność przeprowadzenia podstawowych eksperymentów w zakresie izolacji i charakteryzacji białka.	K2_BTE_U05, K2_BTE_U11
PEU_U04	Absolwent posiada umiejętność modyfikacji makromolekuł.	K2_BTE_U11
PEU_U05	Absolwent posiada umiejętność zaplanowania eksperymentów mających na celu charakterystykę lub detekcję białka, również z wykorzystaniem modyfikowanych makromolekuł.	K2_BTE_U05, K2_BTE_U11
PEU_U06	Absolwent ma zdolność planowania eksperymentu tak w zakresie prowadzenia obliczeń, planowania kolejnych czynności laboratoryjnych jak i zarządzania czasem.	K2_BTE_U05
PEU_U07	Absolwent potrafi przeprowadzić analizę otrzymanych wyników oraz właściwie je zaprezentować.	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Kurs obejmuje szeroki zakres metod stosowanych w izolacji, modyfikacji oraz charakterystyce białek. Studenci zapoznają się między innymi z technikami strąceniowymi i chromatograficznymi, metodami blottingowymi, testami ELISA oraz immunofluorescencją, umożliwiającymi identyfikację i analizę białek w złożonych próbkach. Program kursu kładzie nacisk na praktyczne umiejętności, obejmujące projektowanie i przeprowadzanie eksperymentów oraz wykorzystanie narzędzi chemicznych i biologicznych do detekcji i analizy białek.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metodologia badań przedklinicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.58PS.04783.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Absolwent zna i rozumie rolę poszczególnych etapów badań przedklinicznych, rozumie ideę kamienia milowego i jego rolę w projektowaniu badania.	K2_BTE_W03
PEU_W02	Absolwent zna podstawy formalno-prawne badań na zwierzętach.	K2_BTE_W06
PEU_W03	Absolwent rozumie problemy etyczne związane z prowadzeniem badań na zwierzętach, rolę zasady R i ideę metod alternatywnych.	K2_BTE_W06
PEU_W04	Absolwent zna najważniejsze typy badań wykonywanych w ramach badań przedklinicznych, potrafi wskazać kluczowe elementy takiego badania, w tym niezbędne dane wstępne i oczekiwane dane końcowe badania.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W03, K2_BTE_W12
PEU_W05	Absolwent zna najważniejsze metody analizy wyników badania przedklinicznego, rolę analizy statystycznej i modeli matematycznych.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W12

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Absolwent respektuje prawne i etyczne reguły badań na zwierzętach.	K2_BTE_K05, K2_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują kluczowe etapy badań przedklinicznych, w tym ich rolę, wymogi formalno-prawne, aspekty etyczne oraz metody badawcze. Omówiona zostanie analiza danych eksperymentalnych, ze szczególnym uwzględnieniem walidacji, analizy statystycznej i translacji wyników na modele ludzkie, z naciskiem na praktyczne zastosowanie uzyskanych wyników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie projektu	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody analityczne w biotechnologii

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.58PS.04821.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę o metodach spektroskopowych, aktualnie stosowanych do identyfikacji i badań strukturalnych związków chemicznych w biotechnologii - P7U_WP7S_WG	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W02	Zapoznanie się z podstawowymi wiadomościami na temat metod spektroskopii absorpcyjnej i emisyjnej, nabycie wiedzy o metodach chiralooptycznych, zapoznanie się podstawami teoretycznymi i interpretacją widm elektronowych, zapoznanie się z podstawami teoretycznymi i interpretacją widm IR i spektroskopią NIR, zapoznanie się podstawami teoretycznymi i zasadami interpretacji widm NMR i EPR, zapoznanie się z podstawami teoretycznymi i podstawami interpretacji widm masowych	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi wykorzystać nowoczesne metody spektroskopii m.in. IR w analizie składu mieszanin chemicznych, NMR w rozwiązywaniu struktur związków pochodzenia naturalnego, EPR do badań wolnych rodników i struktury kompleksów metali przejściowych, GC-MS i LC-MS do określania masy cząsteczkowej i wzoru sumarycznego związku - P 7U_UP7_UWP7S_UKP7S_UW1P7S_UW4	K2_BTE_U01, K2_BTE_U04, K2_BTE_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma znajomość spektroskopii oscylacyjnej, elektronowej, NMR oraz spektrometrii mas w zakresie, który umożliwia studiowanie literatury naukowej oraz poznawanie, rozwijanie i zreferowanie innych pokrewnych zagadnień	K2_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Znajomość podstaw metod spektroskopowych - spektroskopia NMR, CD, UV-Vis, IR oraz spektrometria mas w kontekście zastosowań w biotechnologii

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie projektu	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Molekularne podstawy biologii rozwoju Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.58PK.04699.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wskazuje kierunki i możliwości wykorzystania wiedzy odnośnie regulacji rozwoju organizmów do zapobiegania rozwojowi chorób i opracowania nowoczesnych terapii z wykorzystaniem metod stosowanych w biotechnologii	K2_BTE_W03
PEU_W02	Student opisuje mechanizmy rozwoju i czynniki wpływające na rozwój i zdrowie wybranych organizmów modelowych oraz człowieka	K2_BTE_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treść wykładu zawiera informacje wprowadzające w podstawową wiedzę o cyklu komórkowym i rozwojowym., a także wprowadza w tematykę rozwoju i wykorzystania przykładowych organizmów modelowych. Przedstawia podstawową terminologię embriologiczną oraz wprowadza w mechanizmy regulacji szlaków sygnałowych odpowiedzialnych za poszczególne etapy rozwoju organizmu, od wczesnych etapów i morfogenezy poprzez gastrulację i procesy organogenezy

prowadzące do powstania poszczególnych organów i układów organizmu. Wykład zwraca też uwagę na właściwości i znaczenie komórek macierzystych, w tym w rozwoju chorób ale także w potencjalnych terapiach. Treść wykładu dotyczy także procesów regeneracji, dojrzewania i starzenia oraz wpływu różnych czynników środowiskowych i chemicznych, w tym związków teratogennych na regulację hormonalną i powstawanie zaburzeń rozwojowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	3
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody oceny mikrobiomów różnych środowisk

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.58PK.04784.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
---	--

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna pojęcie mikrobiomu i jego strukturę	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W02	Zna czynniki kształtujące skład mikrobiomów różnych środowisk	K2_BTE_W04
PEU_W03	Zna podstawowe techniki badania składu i zmian mikrobiomów.	K2_BTE_W04
PEU_W04	Zna możliwości i ograniczenia praktycznego wykorzystania oceny mikrobiomu danego środowiska.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Cykl wykładów, który pozwoli zapoznać studentów z pojęciem mikrobiomu i zrozumieć funkcjonalne znaczenie zbiorowisk mikroorganizmów. Studenci będą mogli poznać najważniejsze metody oceny zmian strukturalnych i funkcjonalnych mikrobiomów pod wpływem czynników środowiskowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Przemysłowe zastosowania biokatalizatorów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.58PK.04785.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
---	--

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę na temat typów biokatalizatorów oraz bioreaktorów stosowanych w skali przemysłowej	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W02	Ma wiedzę dotyczącą czynników wpływających na właściwości biokatalizatorów oraz mechanizmów ich stabilizacji	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W03	Zna metody i nośniki stosowane do immobilizacji biokatalizatorów	K2_BTE_W04
PEU_W04	Ma wiedzę na temat koncepcji praktycznego zastosowania biokatalizatorów w różnych dziedzinach przemysłu.	K2_BTE_W03
PEU_W05	Ma wiedzę na temat aktualnych trendów rozwoju zastosowań biokatalizatorów przemysłowych	K2_BTE_W03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują rozszerzenie wiedzy studentów z zakresu praktycznego zastosowania biokatalizatorów w różnych dziedzinach przemysłu. Przekazywane treści programowe umożliwiają uzyskanie szczegółowej wiedzy o przyczynach niestabilności biokatalizatorów w warunkach procesowych, sposobach stabilizacji biokatalizatorów oraz szczegółowej wiedzy z zakresu immobilizacji biokatalizatorów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Poznanwanie makromolekuł Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia molekularna i biokataliza Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBMS.58PK.04786.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Absolwent posiada wiedzę o podstawowych technikach wykorzystywanych do identyfikacji i charakteryzacji makromolekuł.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W02	Absolwent ma podstawową wiedzę o metodach pozwalających na analizę próbek o złożonym składzie.	K2_BTE_W03
PEU_W03	Absolwent zna podstawowe zagadnienia związane z badaniami genomicznymi i proteomicznymi.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omawiane są techniki umożliwiające poznanwanie makromolekuł, w tym metody izolacji, sekwencjonowania, identyfikacji i charakteryzacji białek i kwasów nukleinowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody identyfikacji bioproduktów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.58PS.04822.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podział metod chromatograficznych i zasady podziału chromatograficznego.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W02	zna rodzaje zastosowań technik chromatograficznych w różnych dziedzinach nauki.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
PEU_W03	rozumie zasadę działania sprzętu analitycznego.	K2_BTE_W02, K2_BTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	umie wykonać analizy z wykorzystaniem sprzętu analitycznego.	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U11
PEU_U02	potrafi wykonać eksperyment naukowy	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U11

PEU_U03	umie wyznaczyć stężenie związków organicznych w nieznanej próbce z wykorzystaniem sprzętu analitycznego.	K2_BTE_U05, K2_BTE_U06, K2_BTE_U11
PEU_U04	umie wykonać raport z eksperymentu w postaci artykułu naukowego.	K2_BTE_U01, K2_BTE_U02, K2_BTE_U03, K2_BTE_U04, K2_BTE_U06
PEU_U05	potrafi zaplanować eksperyment naukowy.	K2_BTE_U01, K2_BTE_U03, K2_BTE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest otwarty na współpracę w zespole, szanuje zasady i normy bezpieczeństwa pracy w laboratorium oraz respektuje wytyczne dotyczące jakości i etyki, podejmując wyzwania związane z rozwiązywaniem problemów zorientowanych na dobro wspólne.	K2_BTE_K07, K2_BTE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie z podziałem metod chromatograficznych

Zapoznanie z obsługą i oprogramowaniem chromatografu gazowego.

Zrozumienie wpływu parametrów eksperymentu chromatograficznego na rozdział związków organicznych.

Zapoznanie z zagadnieniami związanymi z analizą jakościową i ilościową.

Poznanie sposobów identyfikacji związków uwalnianych do środowiska.

Poznanie podstaw techniki chromatografii cienkowarstwowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Molekularne podstawy biologii rozwoju Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.58PK.04699.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wskazuje kierunki i możliwości wykorzystania wiedzy odnośnie regulacji rozwoju organizmów do zapobiegania rozwojowi chorób i opracowania nowoczesnych terapii z wykorzystaniem metod stosowanych w biotechnologii	K2_BTE_W03
PEU_W02	Student opisuje mechanizmy rozwoju i czynniki wpływające na rozwój i zdrowie wybranych organizmów modelowych oraz człowieka	K2_BTE_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treść wykładu zawiera informacje wprowadzające w podstawową wiedzę o cyklu komórkowym i rozwojowym., a także wprowadza w tematykę rozwoju i wykorzystania przykładowych organizmów modelowych. Przedstawia podstawową terminologię embriologiczną oraz wprowadza w mechanizmy regulacji szlaków sygnałowych odpowiedzialnych za poszczególne etapy rozwoju organizmu, od wczesnych etapów i morfogenezy poprzez gastrulację i procesy organogenezy

prowadzące do powstania poszczególnych organów i układów organizmu. Wykład zwraca też uwagę na właściwości i znaczenie komórek macierzystych, w tym w rozwoju chorób ale także w potencjalnych terapiach. Treść wykładu dotyczy także procesów regeneracji, dojrzewania i starzenia oraz wpływu różnych czynników środowiskowych i chemicznych, w tym związków teratogennych na regulację hormonalną i powstawanie zaburzeń rozwojowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	3
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody oceny mikrobiomów różnych środowisk

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.58PK.04784.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna pojęcie mikrobiomu i jego strukturę	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W02	Zna czynniki kształtujące skład mikrobiomów różnych środowisk	K2_BTE_W04
PEU_W03	Zna podstawowe techniki badania składu i zmian mikrobiomów.	K2_BTE_W04
PEU_W04	Zna możliwości i ograniczenia praktycznego wykorzystania oceny mikrobiomu danego środowiska.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Cykl wykładów, który pozwoli zapoznać studentów z pojęciem mikrobiomu i zrozumieć funkcjonalne znaczenie zbiorowisk mikroorganizmów. Studenci będą mogli poznać najważniejsze metody oceny zmian strukturalnych i funkcjonalnych mikrobiomów pod wpływem czynników środowiskowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Przemysłowe zastosowania biokatalizatorów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.58PK.04785.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę na temat typów biokatalizatorów oraz bioreaktorów stosowanych w skali przemysłowej	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W02	Ma wiedzę dotyczącą czynników wpływających na właściwości biokatalizatorów oraz mechanizmów ich stabilizacji	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W03	Zna metody i nośniki stosowane do immobilizacji biokatalizatorów	K2_BTE_W04
PEU_W04	Ma wiedzę na temat koncepcji praktycznego zastosowania biokatalizatorów w różnych dziedzinach przemysłu.	K2_BTE_W03
PEU_W05	Ma wiedzę na temat aktualnych trendów rozwoju zastosowań biokatalizatorów przemysłowych	K2_BTE_W03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Rozszerzenie wiedzy studentów z zakresu praktycznego zastosowania biokatalizatorów w różnych dziedzinach przemysłu
- Uzyskanie szczegółowej wiedzy o przyczynach niestabilności biokatalizatorów w warunkach procesowych
- Uzyskanie szczegółowej wiedzy o sposobach stabilizacji biokatalizatorów.
- Uzyskanie szczegółowej wiedzy z zakresu immobilizacji biokatalizatorów

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Poznanwanie makromolekuł Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia farmaceutyczna Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBFAS.58PK.04786.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Absolwent posiada wiedzę o podstawowych technikach wykorzystywanych do identyfikacji i charakteryzacji makromolekuł.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W02	Absolwent ma podstawową wiedzę o metodach pozwalających na analizę próbek o złożonym składzie.	K2_BTE_W03
PEU_W03	Absolwent zna podstawowe zagadnienia związane z badaniami genomicznymi i proteomicznymi.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omawiane są techniki umożliwiające poznanwanie makromolekuł, w tym metody izolacji, sekwencjonowania, identyfikacji i charakteryzacji białek i kwasów nukleinowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Molekularne podstawy biologii rozwoju Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.58PK.04699.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wskazuje kierunki i możliwości wykorzystania wiedzy odnośnie regulacji rozwoju organizmów do zapobiegania rozwojowi chorób i opracowania nowoczesnych terapii z wykorzystaniem metod stosowanych w biotechnologii	K2_BTE_W03
PEU_W02	Student opisuje mechanizmy rozwoju i czynniki wpływające na rozwój i zdrowie wybranych organizmów modelowych oraz człowieka	K2_BTE_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treść wykładu zawiera informacje wprowadzające w podstawową wiedzę o cyklu komórkowym i rozwojowym., a także wprowadza w tematykę rozwoju i wykorzystania przykładowych organizmów modelowych. Przedstawia podstawową terminologię embriologiczną oraz wprowadza w mechanizmy regulacji szlaków sygnałowych odpowiedzialnych za poszczególne etapy rozwoju organizmu, od wczesnych etapów i morfogenezy poprzez gastrulację i procesy organogenezy

prowadzące do powstania poszczególnych organów i układów organizmu. Wykład zwraca też uwagę na właściwości i znaczenie komórek macierzystych, w tym w rozwoju chorób ale także w potencjalnych terapiach. Treść wykładu dotyczy także procesów regeneracji, dojrzewania i starzenia oraz wpływu różnych czynników środowiskowych i chemicznych, w tym związków teratogennych na regulację hormonalną i powstawanie zaburzeń rozwojowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	3
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody oceny mikrobiomów różnych środowisk

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.58PK.04784.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna pojęcie mikrobiomu i jego strukturę	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W02	Zna czynniki kształtujące skład mikrobiomów różnych środowisk	K2_BTE_W04
PEU_W03	Zna podstawowe techniki badania składu i zmian mikrobiomów.	K2_BTE_W04
PEU_W04	Zna możliwości i ograniczenia praktycznego wykorzystania oceny mikrobiomu danego środowiska .	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Cykl wykładów, który pozwoli zapoznać studentów z pojęciem mikrobiomu i zrozumieć funkcjonalne znaczenie zbiorowisk mikroorganizmów. Studenci będą mogli poznać najważniejsze metody oceny zmian strukturalnych i funkcjonalnych mikrobiomów pod wpływem czynników środowiskowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Przemysłowe zastosowania biokatalizatorów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.58PK.04785.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
--	---

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę na temat typów biokatalizatorów oraz bioreaktorów stosowanych w skali przemysłowej	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W02	Ma wiedzę dotyczącą czynników wpływających na właściwości biokatalizatorów oraz mechanizmów ich stabilizacji	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W03	Zna metody i nośniki stosowane do immobilizacji biokatalizatorów	K2_BTE_W04
PEU_W04	Ma wiedzę na temat koncepcji praktycznego zastosowania biokatalizatorów w różnych dziedzinach przemysłu.	K2_BTE_W03
PEU_W05	Ma wiedzę na temat aktualnych trendów rozwoju zastosowań biokatalizatorów przemysłowych	K2_BTE_W03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują rozszerzenie wiedzy studentów z zakresu praktycznego zastosowania biokatalizatorów w różnych dziedzinach przemysłu. Przekazywane treści programowe umożliwiają uzyskanie szczegółowej wiedzy o przyczynach niestabilności biokatalizatorów w warunkach procesowych, sposobach stabilizacji biokatalizatorów oraz szczegółowej wiedzy z zakresu immobilizacji biokatalizatorów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Poznanie makromolekuł Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologie zrównoważonego rozwoju Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBZRS.58PK.04786.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Absolwent posiada wiedzę o podstawowych technikach wykorzystywanych do identyfikacji i charakteryzacji makromolekuł.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04
PEU_W02	Absolwent ma podstawową wiedzę o metodach pozwalających na analizę próbek o złożonym składzie.	K2_BTE_W03
PEU_W03	Absolwent zna podstawowe zagadnienia związane z badaniami genomicznymi i proteomicznymi.	K2_BTE_W03, K2_BTE_W04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omawiane są techniki umożliwiające poznanie makromolekuł, w tym metody izolacji, sekwencjonowania, identyfikacji i charakteryzacji białek i kwasów nukleinowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Funkcjonowanie przedsiębiorstwa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.58PS.04617.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student ma wiedzę na temat współczesnego podejścia do zarządzania w małych organizacjach	K2_BTE_W08, K2_BTE_W10
PEU_W02	Student ma wiedzę na temat funkcjonowania i rozwijania własnej firmy.	K2_BTE_W08, K2_BTE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę przedsiębiorczego myślenia i działania.	K2_BTE_K02, K2_BTE_K03
PEU_K02	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	K2_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące poznania problematyki i opanowania podstawowych wiadomości z zakresu zarządzania małymi przedsiębiorstwami z uwzględnieniem wprowadzania innowacji produktowych lub procesowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie projektu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Optymalizacja i modelowanie procesów biotechnologicznych w SuperPro

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.58PS.04804.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi opracować projekt procesu biotechnologicznego	K2_BTE_U08, K2_BTE_U14
PEU_U02	Potrafi optymalizować proces biotechnologiczny i oszacować jego koszt	K2_BTE_U08, K2_BTE_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi współpracować w grupie projektowej	K2_BTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują rozumienie i praktyczne zastosowanie wiedzy o modelowaniu procesów biotechnologicznych. Obejmują również umiejętność zastosowania specjalistycznego oprogramowania komputerowego (SuperPro) do obliczania optymalnych parametrów procesowych, zużycia energii oraz kosztów procesów biotechnologicznych. Dodatkowo, obejmują zapoznanie z przykładami modelowania, obliczeń i optymalizacji jednostkowych procesów biotechnologicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	45
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Projekt przemysłowy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność biotechnologia przemysłowa Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTEBTPS.58PS.04805.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 45 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student opracowuje model matematyczny procesów i operacji przemysłowych	K2_BTE_U08, K2_BTE_U14
PEU_U02	Student podejmuje decyzje projektowe na podstawie danych symulacyjnych	K2_BTE_U10, K2_BTE_U14
PEU_U03	Student syntezyzuje i analizuje przemysłowe procesy biotechnologiczne	K2_BTE_U10, K2_BTE_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest zdolny do pracy w grupie i jest otwarty na poglądy innych	K2_BTE_K02, K2_BTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują poznanie metod dekompozycji zadania symulacji procesu oraz syntezy systemów procesowych, a także zrozumienie metod ich analizy. Dostarczają wiedzy z zakresu modelowania, projektowania i oceny funkcjonowania złożonych systemów przetwarzania strumieni w użyteczne produkty. Obejmują zagadnienia związane z identyfikacją struktury systemu, analizą jego elementów składowych oraz integracją podsystemów w celu optymalizacji działania całego procesu. Pozwalają na zdobycie wiedzy o zasadach tworzenia i doskonalenia systemów procesowych, jak również o narzędziach wspomagających analizę i symulację w środowisku przemysłowym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	45
Przygotowanie projektu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50