



Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Chemiczny
Kierunek studiów:	biotechnologia
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Cykl kształcenia:	2025/2026

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	6
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	10
Organizacja studiów	11
Plan studiów	13
Sylabusy	25

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Chemiczny
Kierunek studiów:	biotechnologia
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2025/2026
Liczba semestrów:	7
Całkowita liczba godzin zajęć:	2535
Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	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

Absolwent jest przygotowany do sprawnego poruszania się na styku technologii i współczesnych metod biologii eksperymentalnej oraz podejmowania zadań o charakterze interdyscyplinarnym. Ponadto jest przygotowany do:

1. pracy w przemyśle biotechnologicznym i przemysłach pokrewnych,
2. pracy w laboratoriach badawczych, kontrolnych i diagnostycznych,
3. wykonywania podstawowej analityki i podstawowych prac badawczych z użyciem materiału biologicznego,
4. prowadzenia procesów biotechnologicznych
5. samodzielnego rozwijania własnych umiejętności zawodowych.

Absolwent zna język angielski na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umie posługiwać się specjalistycznym językiem z zakresu biotechnologii. Jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

Możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia II stopnia, studia podyplomowe.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Wydział Chemiczny Politechniki Wrocławskiej kształci na kierunku Biotechnologia na studiach I stopnia inżynierskich stacjonarnych 7-semesteralnych.

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. Na I stopniu studenci kształceni są z przedmiotów podstawowych (chemia, fizyka itp.) i kierunkowych (m.in. mikrobiologia, biochemia, enzymologia, inżynieria genetyczna, inżynieria bioprosesowa, biotechnologia i bioinformatyka). Laboratoria kierowane do studentów wykonujących prace inżynierskie mają charakter specjalistyczny i są często związane z bazą poszczególnych grup badawczych, 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 adaptacji w większych organizmach gospodarczo-przemysłowych. Praktyki wakacyjne pozwalają 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, m.in. poprzez ofertę przedmiotów kierunkowych realizowanych w języku angielskim, w tym dla studentów wymiany Erasmus np.: Biochemistry – laboratory, Enzymology – laboratory, Molecular Biology – lecture i in. To zapewnia studentom możliwość zapoznania się i korzystania ze specjalistycznego języka angielskiego. Umiejętność jest kluczowym elementem strategii edukacyjnej nie tylko Wydziału Chemicznego, ale także całej Uczelni.

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

Potrzeby rynku pracy w zakresie Biotechnologii zostały pośrednio przedstawione w niniejszym Programie Studiów w pozycji Sylwetka absolwenta. Wymienione tam przygotowanie absolwentów odzwierciedlają między innymi następujące efekty uczenia się: (1) Ma podstawową wiedzę w zakresie biologii ogólnej obejmującą: budowę komórki, budowę struktur subkomórkowych oraz podstawowe prawa metabolizmu komórkowego, (2) Ma usystematyzowaną, szczegółową wiedzę obejmującą zagadnienia z obszaru biotechnologii, nowoczesne trendy rozwojowe tej dziedziny, zna podstawowe metody i techniki oraz cykle życia urządzeń stosowanych przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w omawianym zakresie; dysponuje wystarczającą wiedzą związaną z zarządzaniem i technologiami inżynierskimi wykorzystywanymi w biotechnologii, (3) Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń i systemów, zna techniki i narzędzia stosowane w mikrobiologii technicznej. Ma podstawową wiedzę o wykorzystaniu mikroorganizmów w charakterze szczepów użytecznych przemysłowo. Zna główne trendy rozwojowe w zakresie studiowanego kierunku (4) Posiada szczegółową wiedzę z zakresu inżynierii bioprosesowej, umie zaprojektować podstawowy proces technologiczny, (5) Potrafi zaplanować serie eksperymentów prowadzących do izolacji oraz oczyszczania do homogenności białka enzymatycznego jak również potrafi dokonać wstępnego opisu wyizolowanego białka. Zna wybrane techniki stosowane w enzymologii (fluorescencja, wirowanie, widma różnicowe, techniki kinetyczne, oznaczanie stężenia białka, oznaczanie fosforanów etc.), (6) Potrafi zdefiniować zasady i techniki prowadzenia kultur tkankowych ze szczególnym naciskiem na molekularne podstawy życia komórki roślinnej i zwierzęcej, (7) Posiada umiejętność przygotowania mieszaniny fermentacyjnej i potrafi doświadczalnie przeprowadzić jej kompletną analizę.

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 inżynierijno-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 I stopnia na kierunku Biotechnologia 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”. Zasadniczą misją jest kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Szczególny nacisk Uczelnia kładzie na podtrzymanie i rozwijanie kompetencji związanych z kulturą eksperymentu. Programy studiów harmonizują proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata. Program studiów I stopnia na kierunku Biotechnologia wpisuje się w powyższe cele poprzez: (1) duży ułamek (ponad 50 %) godzin zajęć takich jak laboratoria, ćwiczenia, seminaria i projekty, (2) dbałość o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną, (3) dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii, (4) formowanie częściowo indywidualnych profili studentów poprzez możliwość uczestniczenia w przedmiotach wybieralnych, (5) rozwijanie osobowości studentów poprzez udział w przedmiotach humanistycznych, (6) częściowe przygotowanie studentów do przyszłego samodzielnego życia poprzez zajęcia menadżerskie i ekonomiczne, (7) wstępne zapoznanie studentów z możliwościami i warunkami przyszłej pracy zawodowej poprzez praktyki zawodowe.

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			
K1_BTE_W01	Posiada wiedzę matematyczną obejmującą algebrę liniową, geometrię analityczną oraz analizę matematyczną, umożliwiającą opis i analizę zjawisk fizykochemicznych oraz rozwiązywanie problemów inżynierskich.	P6U_W, P6S_WG	
K1_BTE_W02	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu fizyki, pozwalającą na rozumienie zjawisk przyrodniczych, oraz procesów zachodzących w urządzeniach i systemach technicznych.	P6U_W, P6S_WG	
K1_BTE_W03	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej i analitycznej oraz budowy ciała stałego, umożliwiającą analizę i definiowanie reakcji chemicznych.	P6U_W, P6S_WG	
K1_BTE_W04	Posiada zaawansowaną wiedzę z chemii fizycznej, bilansowania materiałowego i energetycznego oraz analizy procesów chemicznych.	P6U_W, P6S_WG	
K1_BTE_W05	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, obejmującą zasady działania aparatury chemicznej oraz jej zastosowanie w procesach w skali laboratoryjnej i przemysłowej.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_BTE_W06	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu procesów chemicznych i biotechnologicznych, obejmującą ich projektowanie, bilansowanie oraz technologiczną koncepcję.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_BTE_W07	Posiada zaawansowaną wiedzę na temat metod stosowanych w skali laboratoryjnej i przemysłowej do rozdzielania i oczyszczania substancji chemicznych, w tym bioproduktów.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_BTE_W08	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu biologii komórek prokariotycznych i eukariotycznych oraz wirusów.	P6U_W, P6S_WG	
K1_BTE_W09	Posiada zaawansowaną wiedzę z biologii molekularnej, w tym molekularnych mechanizmów przekazywania informacji genetycznej.	P6U_W, P6S_WG	
K1_BTE_W10	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu inżynierii bioprocusowej oraz biotechnologii przemysłowej, obejmującą techniki, narzędzia i trendy rozwojowe.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_BTE_W11	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie nowoczesnych technik biotechnologicznych w tym inżynierii genetycznej oraz zna trendy rozwojowe w tych dziedzinach.	P6U_W, P6S_WG	
K1_BTE_W12	Posiada wiedzę z zakresu prawa, etyki i ochrony własności intelektualnej, w tym przepisów regulujących prowadzenie badań oraz działalność dydaktyczną.	P6U_W, P6S_WK	
K1_BTE_W13	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz normy jakości w pracy laboratoryjnej i przemysłowej.	P6U_W, P6S_WK	
K1_BTE_W14	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu biotechnologii środowiska oraz ochrony środowiska, uwzględniającą społeczne, ekonomiczne i prawne aspekty zrównoważonego rozwoju.	P6U_W, P6S_WG	
K1_BTE_W15	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie procesów biochemicznych zachodzących w organizmach prokariotycznych i eukariotycznych oraz ich znaczenia w funkcjonowaniu układów biologicznych i zastosowaniach biotechnologicznych.	P6U_W, P6S_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
K1_BTE_W16	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie biokatalizatorów, w tym technologii enzymatycznych, i kierunków ich rozwoju.	P6U_W, P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_BTE_W17	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie hodowli komórek prokariotycznych i eukariotycznych, w tym aspektów prowadzenia hodowli roślinnych i zwierzęcych in vitro.	P6U_W, P6S_WG	
K1_BTE_W18	Posiada wiedzę na temat przedsiębiorczości, w tym zasad tworzenia, rozwoju i zarządzania przedsiębiorstwem.	P6U_W, P6S_WK	
K1_BTE_W19	Ma podbudowaną teoretycznie, zaawansowaną wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami ukończonego kierunku. Potrafi ją odnieść do pokrewnych dyscyplin naukowych	P6U_W, P6S_WG	
Umiejętności			
K1_BTE_U01	Potrafi poprawnie zastosować wiedzę z algebry liniowej, geometrii analitycznej oraz rachunku różniczkowego i całkowego do analizy zagadnień matematycznych związanych z inżynierią i naukami przyrodniczymi.	P6U_U, P6S_UW	
K1_BTE_U02	Potrafi stosować prawa fizyki do analizowania zjawisk przyrodniczych oraz rozwiązywania problemów inżynierskich.	P6U_U, P6S_UW	
K1_BTE_U03	Potrafi przeprowadzać obliczenia chemiczne z zakresu chemii ogólnej i fizycznej, obejmujące stechiometrię, równowagi chemiczne, termodynamikę oraz kinetykę chemiczną, umożliwiające rozwiązanie zagadnień związanych z procesami chemicznymi i inżynierią procesową.	P6U_U, P6S_UW	
K1_BTE_U04	Potrafi przeprowadzać operacje laboratoryjne, eksperymenty z chemii nieorganicznej, analitycznej oraz syntezy organicznej, stosując odpowiednią aparaturę laboratoryjną, operacje jednostkowe oraz techniki klasycznej analizy chemicznej.	P6U_U, P6S_UW	
K1_BTE_U05	Potrafi wykonywać pomiary fizykochemiczne substancji chemicznych oraz wielkości fizycznych, dobierać odpowiednie metody rozdzielania i izolowania substancji, a także identyfikować grupy związków chemicznych.	P6U_U, P6S_UW	
K1_BTE_U06	Potrafi organizować i zarządzać pracą indywidualną i zespołową, dostrzegając techniczne i pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_BTE_U07	Potrafi stosować metody matematyczne, analityczne, symulacyjne oraz bilansowe w inżynierii chemicznej i procesowej oraz projektowaniu urządzeń przemysłowych.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_BTE_U08	Potrafi analizować i krytycznie oceniać wyniki badań oraz prezentować je w formie pisemnej i/lub ustnej, posługując się odpowiednią terminologią.	P6U_U, P6S_UW	
K1_BTE_U09	Potrafi korzystać z aplikacji CAD oraz tworzyć i interpretować rysunki projektowe zgodnie z zasadami rysunku technicznego, a także opracowywać schematy technologiczne prostych procesów chemicznych.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_BTE_U10	Potrafi planować i prowadzić eksperymenty z zakresu mikrobiologii obejmujące hodowlę drobnoustrojów oraz ich charakterystykę morfologiczną i metaboliczną.	P6U_U, P6S_UW	
K1_BTE_U11	Potrafi stosować dostępne technologie informacyjne w analizie i przetwarzaniu danych, w tym projektowaniu eksperymentów oraz rozwiązywaniu problemów z zakresu chemii, bioinformatyki i inżynierii chemicznej i procesowej.	P6U_U, P6S_UW	

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
K1_BTE_U12	Potrafi planować i prowadzić eksperymenty w zakresie inżynierii procesowej i bioinżynierii, obejmujące wyznaczanie parametrów procesów przepływu, transportu masy i ciepła, kinetyki reakcji enzymatycznych, przemian mikrobiologicznych oraz pozyskiwać bioprodukty z mieszaniny reakcyjnej.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_BTE_U13	Potrafi planować i prowadzić eksperymenty związane z izolacją i oczyszczaniem biocząsteczek, w tym białek enzymatycznych, oraz stosować klasyczne techniki ich charakterystyki.	P6U_U, P6S_UW	
K1_BTE_U14	Potrafi zaplanować eksperymenty w zakresie biologii molekularnej, w tym rekombinację DNA, oraz prowadzenia kultur tkankowych, oraz prezentować ich zasady i znaczenie w badaniach nad molekularnymi podstawami funkcjonowania komórek.	P6U_U, P6S_UW	
K1_BTE_U15	Potrafi analizować molekularne podstawy funkcjonowania komórek, w tym szlaki metaboliczne, mechanizmy transmisji sygnałów biologicznych, regulację ekspresji genów, działanie enzymów, a także wykonywać związane z nimi obliczenia biochemiczne.	P6U_U, P6S_UW	
K1_BTE_U16	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi, służących do rozwiązania zadań inżynierskich o charakterze praktycznym.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_BTE_U17	Potrafi dokonać krytycznej analizy metod biotechnologicznych w ochronie środowiska i przemyśle, oceniając ich ograniczenia oraz możliwości stosowania.	P6U_U, P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_BTE_U18	Potrafi zastosować zdobytą wiedzę do projektowania reakcji chemicznych, markerów chemicznych oraz związków o określonej aktywności, a także do ich analizy, w tym weryfikacji struktury przy użyciu odpowiednich metod chemicznych, spektroskopowych i analitycznych	P6U_U, P6S_UW	
Kompetencje społeczne			
K1_BTE_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy.	P6U_K, P6S_KK	
K1_BTE_K02	Ma świadomość znaczenia zdobytej wiedzy teoretycznej i praktycznej oraz jest gotów do stosowania posiadanych umiejętności ogólnych i inżynierskich w praktyce.	P6U_K, P6S_KK	
K1_BTE_K03	Jest gotów do zasięgania opinii specjalistów w razie trudności z samodzielnym wykonaniem zadania.	P6U_K, P6S_KK	
K1_BTE_K04	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Jest gotów do działań na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego.	P6U_K, P6S_KO	
K1_BTE_K05	Jest gotów do podejmowania działań na rzecz interesu publicznego.	P6U_K, P6S_KO	
K1_BTE_K06	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K, P6S_KO	
K1_BTE_K07	Jest przygotowany do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, samodzielnego podejmowania decyzji związanych z realizacją zadania i przyjmowania odpowiedzialności za skutki podejmowanych działań.	P6U_K, P6S_KR	
K1_BTE_K08	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i ma świadomość konieczności wymagania tego od innych.	P6U_K, P6S_KR	
K1_BTE_K09	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera.	P6U_K, P6S_KR	
Efekty językowe i z wychowania fizycznego			
SJO_S1_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ	P6S_UK	

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
SWF_S1_U01	Ma świadomość ważności systematycznej aktywności fizycznej dla zdrowia fizycznego i psychicznego		

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

biotechnologia

Nazwa	Wartość
Całkowita liczba punktów ECTS	210
Całkowita liczba godzin zajęć	2535
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	112/210 (53.33%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	88.5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	108.7
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	64/210 (30.48%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	5
Liczba godzin kontaktowych, którą student uzyska realizując zajęcia z wychowania fizycznego	60
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	43

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	11
Semestr 2	11
Semestr 3	11
Semestr 4	9
Semestr 5	5
Semestr 6	0
Semestr 7	0

Wymagania szczegółowe

Każdy przedmiot z planu studiów powinien być zaliczony nie później niż w ciągu dwóch najbliższych semestrów, w których przedmiot jest oferowany.

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

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

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Weryfikacja i ocena efektów uczenia się w odniesieniu do przedmiotów lub grup przedmiotów w całym cyklu kształcenia odbywa się w odniesieniu do informacji zawartych w kartach przedmiotowych (sylabusach).

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 obroną pracy dyplomowej.

Praktyki

Zasady realizacji praktyk określa Zarządzenie Dziekana w sprawie regulaminu odbywania praktyk zawodowych przez studentów Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej, który reguluje organizację, przebieg i zaliczanie praktyk zawodowych. Praktyki zawodowe są obowiązkowym elementem programu studiów I stopnia na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej. Ich zaliczenie wiąże się z przyznaniem studentowi punktów ECTS oraz oceny.

Studenci wszystkich kierunków studiów stacjonarnych inżynierskich (I-go stopnia) na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej realizują praktykę trwającą co najmniej 4 tygodnie i obejmującą minimum 120 godzin. Zakres praktyki obejmuje zagadnienia związane z kierunkiem kształcenia.

Celem praktyki zawodowej jest:

1. Poszerzenie wiedzy zdobytej na studiach i jej praktyczne zastosowanie w kreowaniu wizerunku własnej pracy zawodowej.
2. Kształtowanie umiejętności niezbędnych w przyszłej pracy zawodowej, w tym m.in. umiejętności analitycznych, organizacyjnych, pracy w zespole, nawiązywania kontaktów, prowadzenia negocjacji, a także przygotowanie studenta do samodzielności i odpowiedzialności za powierzone mu zadania.
3. Kształtowanie właściwego stosunku do pracy, dbanie o jakość pracy, terminowość wykonywania zadań, prawidłową współpracę z innymi osobami i komórkami w przedsiębiorstwie, rozwój własnej inicjatywy w środowisku pracy, poszerzenie umiejętności pracy zespołowej.
4. Poznanie standardów specyfiki pracy w danym środowisku zawodowym, zdobycie doświadczeń pomocnych przy wyborze własnej drogi zawodowej.

Za organizację i nadzór nad praktykami odpowiada Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich i staży.

Egzamin dyplomowy

Proces dyplomowania na I stopniu studiów obejmuje Proseminarium I (15h), Laboratorium Dyplomowe (45h), Seminarium Dyplomowe I (15h) i Pracę Dyplomową (60h) oraz kończy się Egzaminem Dyplomowym przed Komisją Egzaminacyjną składającą się z pracowników Wydziału Chemicznego. Komisje Egzaminacyjne powołuje Dziekan. Warunkiem przystąpienia studenta/teki do Egzaminu Dyplomowego jest osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się określonych przez Senat Politechniki Wrocławskiej dla programu studiów I stopnia na kierunku Biotechnologia i uzyskanie pozytywnej oceny z Pracy Dyplomowej.

Egzamin Dyplomowy składa się z dwóch części. Pierwszy etap egzaminu przeznaczony jest na krótką, ustną prezentację 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. 5 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
Analiza matematyczna 1	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 4 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Algebra liniowa z geometrią analityczną	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Fizyka 1B	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Chemia ogólna	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Technologie informacyjne	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Grafika inżynierska	Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Podstawy biologii	Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Podstawy obliczeń z chemii	Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Biologia	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Suma	360		30	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Analiza matematyczna 2	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 4 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Fizyka 2C	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy
Fizyka - laboratorium	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Podstawy chemii organicznej	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy
Podstawy chemii nieorganicznej	Wykład: 30	Egzamin	3	Obowiązkowy
Mikrobiologia I	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Genetyka	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
BLOK: MATEMATYKA	Wykład: 15 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden blok i realizuje jeden przedmiot do niego przypisany				
MATEMATYKA A	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
MATEMATYKA B	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Statystyka stosowana	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Matematyka z Wolframem: Mathematica i Cloud	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Blok przedmiotów wybieralnych z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Filozofia	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Filozofia społeczna	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Zdrowie psychiczne człowieka	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Ochrona własności intelektualnej	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Komunikacja społeczna	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu				
Wychowanie fizyczne 1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Suma	375		30	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Blok przedmiotów wybieralnych z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Filozofia	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Filozofia społeczna	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Zdrowie psychiczne człowieka	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Ochrona własności intelektualnej	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Komunikacja społeczna	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Podstawy chemii nieorganicznej	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Podstawy chemii organicznej	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Podstawy chemii fizycznej	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Podstawy inżynierii chemicznej	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Biochemia I	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Mikrobiologia II	Wykład: 30 Laboratorium: 45	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Mikrobiologia przemysłowa	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
BLOK: Informatyka	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Podstawy bioinformatyki	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Informatyka chemiczna	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Zastosowanie informatyki w chemii	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Lektorat 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	420		30	

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Chemia organiczna	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Podstawy chemii analitycznej	Wykład: 15	Egzamin	2	Obowiązkowy
Podstawy technologii chemicznej	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Biochemia II	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Mikrobiologia przemysłowa	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Inżynieria chemiczna	Ćwiczenia: 30 Laboratorium: 30	Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Ćwiczenia: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Inżynieria bioreaktorów	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Lektorat 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Przedmiot humanistyczny - etyka	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Etyka inżynierska	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Etyka nowych technologii	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Etyka	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przedmiot menadżerski	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Ekonomiczno-prawne aspekty przedsiębiorczości	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Ekonomia i prawo dla inżynierów	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Biznesplan	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Efektywność ekonomiczna przedsięwzięć inżynierskich	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Ekonomia innowacji i zarządzanie innowacjami	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Współczesne gospodarki i rynki	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Suma	420		30	

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Chemia biologiczna	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy
Separacje i oczyszczanie bioproduktów	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Podstawy chemii fizycznej	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Biologia molekularna	Wykład: 30 Seminarium: 30	Wykład: Egzamin Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Seminarium: 2	Obowiązkowy
Biochemia	Laboratorium: 60	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Biotechnologia	Wykład: 30	Egzamin	3	Obowiązkowy
Podstawy chemii analitycznej	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
BLOK: Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Bezpieczeństwo pracy	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Ergonomia	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Proseminarium	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy do wyboru
Wydziałowa lista przedmiotów wybieralnych	Wykład: 60	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera dwa przedmioty na semestrze 5				
Adsorbenty węglowe w ochronie środowiska i w przemyśle	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Alternatywne i odnawialne źródła energii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Bezpieczeństwo techniczne instalacji chemicznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Chemia medyczna	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Chemia związków koordynacyjnych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Chemia związków zapachowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Fizykochemia ropy i produktów naftowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Inżynieria korozyjna w praktyce	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Metody modyfikacji powierzchni materiałów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Inżynieria surowców mineralnych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Inżynieria układów zdyspergowanych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Krajowy przemysł chemiczny	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Materiały katalityczne i adsorpcyjne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Metody spektroskopowe w chemii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Ochrona przed korozją i elektrochemiczne procesy galwaniczne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Podstawy fizykochemii układów dyspersyjnych i polimerów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Podstawy immunologii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przemysłowe aspekty biotechnologii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Recykling metali szlachetnych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Strategie zrównoważonego rozwoju	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Surowce odnawialne w technologii chemicznej	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Systemy zarządzania procesem technologicznym i jakością	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Środki pomocnicze dla detergentów i polimerów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Techniki zabezpieczeń antykorozyjnych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Technologia gazów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Technologia lekkiej syntezy	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Technologia układów dyspersyjnych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Technologia węgla i materiałów węglowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Technologie przemysłu rafineryjnego	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Tendencje rozwoju biotechnologii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Teoretyczne podstawy spektroskopii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Układy bioelektrochemiczne w energetyce odnawialnej i inżynierii chemicznej	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Woda w procesach technologicznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Wstęp do optyki materiałów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Zasady inwestowania i eksploatacji instalacji chemicznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Zielona chemia	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Zrównoważony rozwój a technologia chemiczna	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Nanotechnologia i środowisko	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Suma	405		30	

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu				
Wychowanie fizyczne 2	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Kultury tkankowe	Wykład: 30 Seminarium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 2	Obowiązkowy
Biotransformacje mikrobiologiczne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Biofizyka	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Inżynieria genetyczna	Wykład: 45	Egzamin	3	Obowiązkowy
Enzymologia	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
BLOK: Ochrona środowiska	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Ochrona środowiska	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Zanieczyszczenia przemysłowe środowiska	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Gospodarka w obiegu zamkniętym - nowoczesne technologie odzysku materiałów i energii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
BLOK: Biotechnologia żywności	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Procesy fermentacyjne	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Analiza jakościowa w biotechnologii żywności	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Wydziałowa lista przedmiotów wybieralnych	Wykład: 90	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera trzy przedmioty na semestrze 6				
Adsorbenty węglowe w ochronie środowiska i w przemyśle	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Alternatywne i odnawialne źródła energii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Bezpieczeństwo techniczne instalacji chemicznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Chemia medyczna	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Chemia związków koordynacyjnych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Chemia związków zapachowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Fizykochemia ropy i produktów naftowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Inżynieria korozyjna w praktyce	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Metody modyfikacji powierzchni materiałów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Inżynieria surowców mineralnych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Inżynieria układów zdyspergowanych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Krajowy przemysł chemiczny	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Materiały katalityczne i adsorpcyjne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Metody spektroskopowe w chemii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Ochrona przed korozją i elektrochemiczne procesy galwaniczne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Podstawy fizykochemii układów dyspersyjnych i polimerów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Podstawy immunologii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przemysłowe aspekty biotechnologii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Recykling metali szlachetnych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Strategie zrównoważonego rozwoju	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Surowce odnawialne w technologii chemicznej	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Systemy zarządzania procesem technologicznym i jakością	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Środki pomocnicze dla detergentów i polimerów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Techniki zabezpieczeń antykorozyjnych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Technologia gazów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Technologia lekkiej syntezy	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Technologia układów dyspersyjnych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Technologia węgla i materiałów węglowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Technologie przemysłu rafineryjnego	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Tendencje rozwoju biotechnologii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Teoretyczne podstawy spektroskopii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Układy bioelektrochemiczne w energetyce odnawialnej i inżynierii chemicznej	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Woda w procesach technologicznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Wstęp do optyki materiałów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Zasady inwestowania i eksploatacji instalacji chemicznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Zielona chemia	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Zrównoważony rozwój a technologia chemiczna	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Nanotechnologia i środowisko	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Laboratorium dyplomowe	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy do wyboru
Suma	420		30	

Semestr 7

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Inżynieria genetyczna	Laboratorium: 60	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 60	Zaliczenie na ocenę	20	Obowiązkowy do wyboru
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy do wyboru
Praktyka zawodowa	-	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy do wyboru
Suma	135		30	

Sylabusy



Analiza matematyczna 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.11PM.00111.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 4 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	znajomość wykresów i własności podstawowych funkcji elementarnych	K1_BTE_W01
PEU_W02	znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej	K1_BTE_W01
PEU_W03	znajomość pojęcia całki oznaczonej, jej własności i podstawowych zastosowań	K1_BTE_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	umiejętność rozwiązywania typowych równań i nierówności z funkcjami elementarnymi	K1_BTE_U01

PEU_U02	umiejętność stosowania elementów badania przebiegu zmienności funkcji do rozwiązywania typowych zadań oraz umiejętność stosowania rachunku różniczkowego do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych	K1_BTE_U01
PEU_U03	umiejętność obliczania typowych całek oznaczonych i nieoznaczonych oraz umiejętność stosowania rachunku całkowego do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych	K1_BTE_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują: Zapoznanie z podstawowymi funkcjami elementarnymi i ich własnościami. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej. Zapoznanie z pojęciem całki oznaczonej, jej podstawowymi własnościami oraz metodami obliczania. Przedstawienie przykładów praktycznych zastosowań metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	60
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	21
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Algebra liniowa z geometrią analityczną Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.11PM.00070.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podstawowe własności liczb zespolonych	K1_BTE_W01
PEU_W02	zna podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące macierzy	K1_BTE_W01
PEU_W03	zna podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące algebry wielomianów	K1_BTE_W01
PEU_W04	zna podstawowe metody rozwiązywania równań liniowych	K1_BTE_W01
PEU_W05	zna sposoby opisu prostych, płaszczyzn i krzywych stożkowych	K1_BTE_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych	K1_BTE_U01
PEU_U02	potrafi posługiwać się notacją macierzową i stosować przekształcenia właściwe dla algebry macierzy i wyznaczników	K1_BTE_U01

PEU_U03	potrafi rozkładać wielomian na czynniki liniowe i kwadratowe oraz ułamek wymierny na rzeczywiste ułamki proste	K1_BTE_U01
PEU_U04	potrafi efektywnie rozwiązywać układy równań liniowych	K1_BTE_U01
PEU_U05	potrafi rozwiązywać problemy dotyczące wzajemnego położenia punktów, prostych oraz wektorów w przestrzeni euklidesowej	K1_BTE_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują: Zapoznanie z podstawowymi pojęciami algebry liniowej i geometrii analitycznej. Przedstawienie metod rozwiązywania podstawowych problemów związanych z liczbami zespolonymi, macierzami, układami równań oraz geometrią analityczną w przestrzeni euklidesowej $\mathbb{R}^3$.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Fizyka 1B Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.11PF.00329.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna koncepcję metody naukowej i stosuje ją do planowania eksperymentu oraz interpretacji wyników	K1_BTE_W02
PEU_W02	ma wiedzę w zakresie przybliżeń stosowanych przy formułowaniu praw fizycznych oraz znaczenia błędów dla otrzymywanych wyników	K1_BTE_W02
PEU_W03	ma wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej	K1_BTE_W02
PEU_W04	ma wiedzę w zakresie elektrostatyki	K1_BTE_W02
PEU_W05	ma wiedzę w zakresie elektrodynamiki: pól elektrycznych oraz prądu elektrycznego w obwodach prądu stałego	K1_BTE_W02
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	potrafi zapisać prawa fizyczne w postaci równań oraz rozwiązać je z uwzględnieniem analizy jednostek	K1_BTE_U02
PEU_U02	potrafi rozwiązać zagadnienia z zakresu dynamiki klasycznej, z zastosowaniem zasad dynamiki Newtona, twierdzenia o pracy i energii oraz zasady zachowania pędu i momentu pędu	K1_BTE_U02
PEU_U03	potrafi rozwiązać zagadnienia z zakresu elektrostatyki, z zastosowaniem prawa Coulomba	K1_BTE_U02
PEU_U04	potrafi rozwiązać zagadnienia z zakresu elektrodynamiki, z zastosowaniem prawa Gaussa, prawa Ohma i prawa Kirchhoffa do obwodów prądu stałego.	K1_BTE_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia z zakresu: Kinematyka punktu materialnego. Ruch w jednym i dwóch wymiarach, ruch po okręgu. Dynamika punktu materialnego. Zasady dynamiki. Energia, praca, moc. Twierdzenie o pracy i energii, zasada zachowania energii. Teoria powszechnego ciężenia. Zasada zachowania pędu. Dynamika bryły sztywnej, zasada zachowania momentu pędu. Oddziaływania mas, ładunków, zderzenia. Własności sprężyste ciał stałych oraz płynów, hydrostatyka i hydrodynamika. Drgania. Oscylator harmoniczny. Hydrostatyka i hydrodynamika. Elektrostatyka. Oddziaływania ładunków, koncepcja pola elektrycznego. Elektrodynamika. Prąd elektryczny, właściwości elektryczne metali.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	43
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Chemia ogólna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.11PC.00330.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna fundamentalne pojęcia i prawa chemiczne oraz potrafi prawidłowo zapisać równanie reakcji chemicznej oraz dokonać jej klasyfikacji.	K1_BTE_W03
PEU_W02	Ma wiedzę o roztworach, ich właściwościach i sposobach wyrażania ich składu poprzez stężenia.	K1_BTE_W03
PEU_W03	Zna i potrafi posługiwać się kwantową teorią budowy atomu i cząsteczki.	K1_BTE_W03
PEU_W04	Zna pojęcia kinetyki chemicznej i katalizy.	K1_BTE_W03
PEU_W05	Poznał pojęcie stanu równowagi chemicznej, prawo działania mas, regułę przekory i związane z tym obliczenia oraz potrafi opisać jakościowo i ilościowo równowagi w roztworach słabych elektrolitów.	K1_BTE_W03

PEU_W06	Ma wiedzę o budowie jądra atomowego i przemianach jądrowych.	K1_BTE_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi praktycznie posługiwać się stężeniami roztworów.	K1_BTE_U03
PEU_U02	Umie dobierać współczynniki stechiometryczne reakcji oraz wykonać obliczenia stechiometryczne.	K1_BTE_U03
PEU_U03	Umie wykonać podstawowe obliczenia dla układów w stanie równowagi przebiegających w fazie gazowej oraz związane z dysocjacją słabych elektrolitów i rozpuszczalnością związków trudnorozpuszczalnych.	K1_BTE_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują tematykę z zakresu podziału substancji, symboli pierwiastków, wzorów chemicznych, wyrażania składu ilościowego roztworów oraz podziału reakcji chemicznych według wybranych kryteriów. Omawiana jest również kinetyka chemiczna oraz równowaga w roztworach elektrolitów i w układach w fazie gazowej. Treści programowe obejmują także teorie budowy atomu, liczby kwantowe, typy wiązań chemicznych oraz wybrane zagadnienia z chemii jądrowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	33
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Technologie informacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.11TI.00121.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Technologie informacyjne
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 umiejętności		
PEU_U01	Tworzy wielostronicowy dokument (np. pracę dyplomową) wykorzystując zaawansowane funkcje procesora tekstu (Microsoft Word)	K1_BTE_U11
PEU_U02	Wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do przeliczania danych, a także tworzenia i formatowania wykresów (Microsoft Excel).	K1_BTE_U11
PEU_U03	Posługuje się różnymi systemami liczbowymi	K1_BTE_U11
PEU_U04	Tworzy prosty program w języku C++ lub Python, komunikujący się z użytkownikiem w trybie tekstowym	K1_BTE_U11
PEU_U05	Wykorzystuje uczelniane bazy danych oraz serwisy edukacyjne	K1_BTE_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student zostanie zapoznany z funkcjonowaniem podstawowych uczelnianych systemów informatycznych, takich jak: e-mail studencki, Biblioteka Główna, e-portal. Nauczy się wyszukiwania informacji naukowych w uczelnianych i ogólnie dostępnych bazach danych. Zostaną zaprezentowane możliwości programu MS Word tworzenia profesjonalnego, wielostronicowego dokumentu na wzór pracy dyplomowej. Program MS Excel zostanie wykorzystany do analizy matematycznej przykładowych wartości danych pomiarowych, ich interpolacji i reprezentacji graficznej. Zaprezentowane zostaną sposoby reprezentacji liczb w różnych systemów liczbowych. Student pozna podstawowe elementy nowoczesnego języka programowania (C++ lub Python).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Grafika inżynierska Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.11PP.00331.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego
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.	K1_BTE_U09
PEU_U02	Potrafi odwzorować elementy płaskie i przestrzenne w rzutach.	K1_BTE_U09
PEU_U03	Posiada umiejętność przedstawiania i wymiarowania przedmiotów istniejących i projektowanych zgodnie z zasadami rysunku technicznego.	K1_BTE_U09
PEU_U04	Posiada umiejętności wystarczające do czytania rysunków projektowych i schematów instalacji chemicznej.	K1_BTE_U09
PEU_U05	Potrafi obsługiwać aplikacje systemu CAD w zakresie wystarczającym do tworzenia dokumentacji technicznej w programach tego typu.	K1_BTE_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Identyfikuje problemy dotyczące czytania rysunków projektowych i schematów instalacji chemicznej w stopniu wystarczającym do tworzenia dokumentacji technicznej.	K1_BTE_K02
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zasady rysunku technicznego oraz naukę poprawnego czytania i wykonywania rysunków projektowych. Dodatkowo, zapewniają 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



Podstawy biologii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.11PP.00552.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dokonuje klasyfikacji podstawowych struktur budujących organizmy żywe.	K1_BTE_U15
PEU_U02	Analizuje cykle obiegu energii i podstawowe prawa metabolizmu organizmów żywych	K1_BTE_U15
PEU_U03	Demonstruje metody regulacji aktywności enzymatycznej.	K1_BTE_U15
PEU_U04	Analizuje związek między budową makrocząsteczek a ich funkcją w organizmach żywych.	K1_BTE_U15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podczas zajęć omawiane są budowa i właściwości makrocząsteczek : lipidów, białek, cukrów, kwasów nukleinowych. Określana jest też zależność budowa poszczególnych makrocząsteczek z pełnioną funkcją. Student poznaje też białka funkcjonalne oraz podstawowe mechanizmy regulacji aktywności enzymatycznej- sprzężenie zwrotne; pojęcie inhibitora,

typy inhibicji. Dodatkowo poznaje znaczenie węgla w układach biologicznych i podstawowe prawa rządzące metabolizmem.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Politechnika Wrocławska

Podstawy obliczeń z chemii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.11PP.00333.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	wykonuje obliczenia zgodnie z zasadami dokładności obliczeń	K1_BTE_U03
PEU_U02	oblicza stężenie składnika w roztworze różnymi sposobami, przelicza jednostki	K1_BTE_U03
PEU_U03	zapisuje i interpretuje równania reakcji chemicznych – obliczenia stechiometryczne, klasyfikuje reakcje chemiczne według zadanych kryteriów	K1_BTE_U03
PEU_U04	rozdzieli słabe i mocne elektrolity, zapisuje stałą równowagi dysocjacji elektrolitycznej i posługuje się nim w uproszczonych obliczeniach	K1_BTE_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przeliczanie jednostek i dokładności obliczeń.

Definicje wielkości podstawowych i pochodnych oraz ich jednostki.
Sposoby wyrażania stężenia składnika w roztworze.
Równania reakcji chemicznych - obliczenia stechiometryczne.
Dysocjacja słabych elektrolitów - obliczenia uproszczone.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Biologia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.11PK.00553.25 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	Charakteryzuje podstawowe pojęcia i prawa obowiązujące w biologii	K1_BTE_W08
PEU_W02	Przytacza podstawową wiedzę z zakresu technik badawczych stosowanych w cytofizjologii	K1_BTE_W08
PEU_W03	Objaśnia budowę struktur osłonowych komórek oraz funkcje błon cytoplazmatycznych.	K1_BTE_W08
PEU_W04	Rozróżnia podstawowe mechanizmy transportu komórkowego.	K1_BTE_W08
PEU_W05	Wyjaśnia budowę i funkcje jądra komórkowego. Przytacza wiedzę o regulacji cyklu życiowego komórki	K1_BTE_W08
PEU_W06	Objaśnia jak zbudowane są organella związane z przemianami energetycznymi w komórkach eukariotycznych.	K1_BTE_W08

PEU_W07	Objaśnia budowę i funkcje poszczególnych komponentów budujących komórki eukariotyczne.	K1_BTE_W08
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje podstawy biologii komórkowej, w tym hierarchię taksonomiczną i definicję życia. Studenci poznają metody badawcze stosowane w cytofizjologii, w tym techniki mikroskopowe i badania enzymatyczne. Omówiona zostaje budowa i funkcje struktur komórkowych, takich jak ściany komórkowe, błony cytoplazmatyczne oraz cytoszkielet. Przedmiot wyjaśnia mechanizmy transportu przez błony komórkowe, rolę organelli w kompartmentacji komórki oraz funkcje retikulum endoplazmatycznego i aparatu Golgiego.

Przedmiot wprowadza w budowę i funkcje jądra komórkowego, transport wewnątrzkomórkowy, podziały komórkowe (mitoza i mejoza) oraz cykl komórkowy, uwzględniając jego regulację. Omawiane są również organella odpowiedzialne za pozyskiwanie i konwersję energii, takie jak mitochondria i chloroplasty, z uwzględnieniem ich struktury i działania systemów transportu elektronów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Analiza matematyczna 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.12PM.00120.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 4 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	znajomość podstawowych kryteriów zbieżności szeregów liczbowych i własności szeregów potęgowych	K1_BTE_W01
PEU_W02	znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych	K1_BTE_W01
PEU_W03	znajomość metod obliczania całek podwójnych	K1_BTE_W01
PEU_W04	znajomość pojęcia transformaty Laplace'a	K1_BTE_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	umiejętność badania zbieżności szeregów liczbowych i rozwijania funkcji w szereg potęgowy przy wykorzystaniu rozwinięć funkcji elementarnych	K1_BTE_U01

PEU_U02	umiejętność obliczania pochodnych cząstkowych, kierunkowych i gradientu funkcji wielu zmiennych oraz umiejętność interpretowania otrzymanych wielkości, umiejętność rozwiązywania zadań optymalizacyjnych dla funkcji dwóch zmiennych	K1_BTE_U01
PEU_U03	umiejętność obliczania całek podwójnych i wykorzystywania ich do obliczania pól, objętości i wybranych wielkości fizycznych	K1_BTE_U01
PEU_U04	umiejętność wykorzystywania przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych pierwszego i drugiego rzędu	K1_BTE_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują: Zapoznanie z podstawowymi kryteriami zbieżności szeregów liczbowych i własnościami szeregów potęgowych. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Zapoznanie z pojęciem całki podwójnej, metodami jej obliczania i przykładami zastosowań. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami dotyczącymi równań różniczkowych zwyczajnych i wykorzystaniem przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań liniowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	70
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Fizyka 2C Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.12PF.00336.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna podstawowe pojęcia oraz prawa magnetyzmu i elektromagnetyzmu: źródła pola magnetycznego, indukcja elektromagnetyczna, obwody prądu zmiennego	K1_BTE_W02
PEU_W02	student formułuje prawa opisujące fale mechaniczne	K1_BTE_W02
PEU_W03	Student opisuje falę elektromagnetyczną i jej oddziaływanie z materią w podejściu geometrycznym, falowym i kwantowym	K1_BTE_W02
PEU_W04	Student identyfikuje pojęcia oraz prawa fizyki współczesnej: dualizmu korpuskularno-falowego, mechaniki kwantowej, fizyki fazy skondensowanej, fizyki jądrowej	K1_BTE_W02
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	potrafi rozwiązać zagadnienia z zakresu magnetyzmu i elektromagnetyzmu: źródła pola magnetycznego, indukcji elektromagnetycznej, obwodów prądu zmiennego	K1_BTE_U02
PEU_U02	potrafi rozwiązać zagadnienia związane z opisem fal mechanicznych	K1_BTE_U02
PEU_U03	potrafi rozwiązać zagadnienia opisu fali elektromagnetycznej i jej oddziaływania z materią w podejściu geometrycznym, falowym i kwantowym	K1_BTE_U02
PEU_U04	potrafi rozwiązać podstawowe problemy z zakresu fizyki współczesnej: dualizmu korpuskularno-falowego, mechaniki kwantowej, fizyki fazy skondensowanej, fizyki jądrowej	K1_BTE_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują: Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami elektromagnetyzmu. Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami obwodów prądu przemiennego. Przedstawienie podstawowej wiedzy o falach mechanicznych. Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami optyki geometrycznej i falowej. Przedstawienie podstawowej wiedzy o dualizmie korpuskularno - falowym. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami fizyki kwantowej. Przekazanie podstawowej wiedzy o teorii przewodnictwa i nadprzewodnictwa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Fizyka - laboratorium Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.12PF.00337.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
Semestr Semestr 2	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	Demonstruje i interpretuje zagadnienia ruchu jednostajnego, jednostajnie zmiennego i niejednostajnie zmiennego.	K1_BTE_U02, K1_BTE_U05
PEU_U02	Łączy prawo Gaussa z wyznaczaniem natężenia pola elektrycznego.	K1_BTE_U02, K1_BTE_U05
PEU_U03	Bada wpływ typu połączenia (szeregowy lub równoległy) na opór zastępczy oporników i pojemność zastępczą kondensatorów.	K1_BTE_U02, K1_BTE_U05
PEU_U04	Wykorzystuje prawa Kirchhoffa i Ohma do prostych obwodów prądu stałego.	K1_BTE_U02, K1_BTE_U05
PEU_U05	Bada właściwości fali elektromagnetycznej.	K1_BTE_U02, K1_BTE_U05
PEU_U06	Bada moment bezwładności i moduł Younga wybranych ciał.	K1_BTE_U02, K1_BTE_U05

PEU_U07	Wykonuje proste pomiary wybranych właściwości fizycznych materiałów oraz interpretuje, opracowuje i prezentuje wyniki przeprowadzonych pomiarów.	K1_BTE_U02, K1_BTE_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Postępuje zgodnie z instrukcją do ćwiczenia i jest odpowiedzialny za przygotowanie sprawozdania.	K1_BTE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Nabycie doświadczenia w samodzielnym prowadzeniu prostych eksperymentów fizycznych, prawidłowej interpretacji i prezentacji otrzymanych wyników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Podstawy chemii organicznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.16PC.00355.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia
--	--

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 15 godz., 1 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	Student opisuje konstytucję i konfigurację związków organicznych.	K1_BTE_W03
PEU_W02	Student definiuje podstawowe typy reakcji związków organicznych, mechanizmy ich przebiegu oraz produkty.	K1_BTE_W03
PEU_W03	Student określa właściwości fizykochemiczne oraz reaktywność poszczególnych grup związków.	K1_BTE_W03
PEU_W04	Student rozpoznaje formalizm zapisu struktur, mechanizmów i równań chemicznych.	K1_BTE_W03

PEU_W05	Student wyjaśnia podstawy teoretyczne oraz aspekty praktyczne metod spektroskopowych badania struktury związków organicznych.	K1_BTE_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student interpretuje wzory i równania chemiczne, a także analizuje mechanizmy reakcji.	K1_BTE_U03
PEU_U02	Student dobiera produkty reakcji w zależności od warunków ich prowadzenia.	K1_BTE_U03, K1_BTE_U18
PEU_U03	Student analizuje zależności między strukturą a właściwościami fizykochemicznymi związków organicznych.	K1_BTE_U08, K1_BTE_U18
PEU_U04	Student interpretuje dane spektroskopowe związków organicznych.	K1_BTE_U04, K1_BTE_U05, K1_BTE_U18
PEU_U05	Student planuje i kontroluje proste eksperymenty laboratoryjne w zakresie operacji jednostkowych takich jak: krystalizacja, destylacja, ekstrakcja itd.	K1_BTE_U04, K1_BTE_U08
PEU_U06	Student ocenia czystość produktu syntezy chemicznej wyznaczając stałe fizykochemiczne, oblicza wydajność reakcji i przygotowuje dokumentację eksperymentu.	K1_BTE_U04, K1_BTE_U05, K1_BTE_U08
PEU_U07	Student stosuje podstawową analizę jakościową substancji organicznej.	K1_BTE_U04, K1_BTE_U05, K1_BTE_U08, K1_BTE_U18
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student identyfikuje i rozwiązuje problemy związane z pracą ze związkami organicznymi.	K1_BTE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studentów z terminologią i symboliką chemii organicznej.

Poznanie zależności pomiędzy budową związków organicznych a ich właściwościami fizycznymi, chemicznymi i aktywnością biologiczną.

Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat reaktywności związków organicznych.

Poznanie metod badania struktury i czystości związków organicznych.

Nauczenie podstawowych technik prowadzenia pracy laboratoryjnej i umiejętności interpretacji wyników.

Nakład pracy studenta

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15

Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100

Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Podstawy chemii nieorganicznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.16PK.00338.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
--	---

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: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna reguły rządzące równowagami w roztworach elektrolitów oraz współczesne teorie kwasów i zasad	K1_BTE_W03
PEU_W02	ma podstawowe wiadomości z zakresu elektrochemii, zna prawa elektrolizy i ma wiedzę na temat korozji elektrochemicznej	K1_BTE_W03
PEU_W03	ma podstawowe wiadomości o budowie ciała stałego, w tym o strukturze kryształów, typach sieci krystalicznych i komórek elementarnych, zna pojęcie izomorfizmu i polimorfizmu oraz ma wiedzę o defektach występujących w sieci krystalicznej. Posiada wiedzę o elementach i operacjach symetrii punktowej i potrafi wskazać elementy symetrii prostych cząsteczek lub jonów	K1_BTE_W03

PEU_W04	zna podstawy teorii pasmowej ciała stałego i jej zastosowanie do wyjaśnienia właściwości przewodników, półprzewodników i izolatorów, potrafi odróżnić półprzewodniki samoistne od półprzewodników domieszkowych typu n i p	K1_BTE_W03
PEU_W05	zna podstawowe pojęcia chemii koordynacyjnej i zasady nomenklatury związków i jonów kompleksowych, ma wiedzę o znaczeniu teorii pola krystalicznego w chemii koordynacyjnej pierwiastków przejściowych	K1_BTE_W03
PEU_W06	ma podstawową wiedzę o właściwościach związków pierwiastków bloku s i p w zależności od ich elektroujemności i położenia w Układzie Okresowym. Ma podstawową wiedzę o właściwościach związków pierwiastków bloku d i f.	K1_BTE_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi praktycznie posługiwać się Układem Okresowym pierwiastków	K1_BTE_U04
PEU_U02	umie napisać reakcje roztwarzania metali w kwasach, zasadach i roztworach czynników kompleksujących. Potrafi wykonać obliczenia pH w roztworach słabych i mocnych elektrolitów, roztworach buforowych, roztworach soli pochodzących od słabych elektrolitów oraz obliczyć rozpuszczalność związków trudno rozpuszczalnych w wodzie i roztworach elektrolitów o wspólnym jonie	K1_BTE_U04
PEU_U03	zna zasady BHP obowiązujące w laboratorium i opanowała podstawy techniki laboratoryjnej. Umie wykonać proste doświadczenia chemiczne (sporządzanie roztworów, strącanie osadów, wykonanie różnych reakcji chemicznych), zinterpretować uzyskane wyniki i sformułować wnioski. Umie posługiwać się elementarnym sprzętem laboratoryjnym (waga, wirówka, pH-metr)	K1_BTE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	potrafi korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę	K1_BTE_K01, K1_BTE_K02
PEU_K02	rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy w celu opanowania materiału kursu	K1_BTE_K01, K1_BTE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Poznanie podstawowych aspektów równowag w roztworach elektrolitów oraz teorii kwasów i zasad (rozpuszczalnikowa, Brønsteda – Löwry’ego, Lewisa, Pearsona)

Poznanie elementów elektrochemii, właściwości metali szlachetnych i nieszlachetnych, opanowanie wiedzy o ogniach i bateriach, poznanie praw elektrolizy oraz zagadnień dotyczących korozji elektrochemicznej

Poznanie podstawowych aspektów symetrii w chemii i budowy ciała stałego

Poznanie pojęć chemii koordynacyjnej, nomenklatury związków kompleksowych, teorii pola ligandów, właściwości spektroskopowych i magnetycznych kompleksów pierwiastków przejściowych, izomerii związków kompleksowych

Umiejętność usytuowania pierwiastków w Układzie Okresowym i określenia ich najważniejszych właściwości chemicznych: elektroujemności, stopni utlenienia, rodzaju wiązań chemicznych w wybranych związkach i przewidywania właściwości tych związków

Opanowanie zasad prostych i/lub zaawansowanych obliczeń w zakresie równowag w wodnych roztworach elektrolitów

Zapoznanie z zasadami BHP i posługiwania się sprzętem laboratoryjnym (szkło miarowe, waga analityczna, ultrawirówka, pH-metr) oraz wykonywaniem doświadczeń z zakresu chemii nieorganicznej

Nakład pracy studenta

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	33
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75

Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Mikrobiologia I

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.12PK.00554.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 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 budowę komórek prokariotycznych i posiada wiedzę o powiązaniu funkcji z poszczególnymi strukturami, wie czym różnią się od komórek eukariotycznych i struktur wirusów	K1_BTE_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi planować i prowadzić eksperymenty z zakresu mikrobiologii ogólnej	K1_BTE_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe wykładu obejmują: Podstawy taksonomii bakterii. Metody hodowli drobnoustrojów. Morfologia komórek w powiązaniu z funkcjami poszczególnych struktur. W ramach tematyki laboratorium studenci poznają: Techniki przygotowania pożywek mikrobiologicznych. Techniki sterylizacji pożywek, narzędzi i szkła laboratoryjnego. Techniki posiewów mikrobiologicznych. Techniki izolacji czystych kultur i liczenia bakterii. Techniki barwienia komórek i obserwacji

mikroskopowych - morfologia i struktury komórek bakteryjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Genetyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.12PK.00555.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe 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	Student opisuje budowę oraz funkcję DNA i RNA na poziomie molekularnym	K1_BTE_W09
PEU_W02	Student opisuje i wyjaśnia przepływ informacji genetycznej	K1_BTE_W09
PEU_W03	Student objaśnia molekularne mechanizmy dziedziczenia informacji genetycznej w komórkach eukariotycznych, prokariotycznych i wirusów	K1_BTE_W09
PEU_W04	Student objaśnia dziedziczenie genów w populacjach	K1_BTE_W09
PEU_W05	Student wyjaśnia molekularne przyczyny mutacji DNA i mechanizmy ich naprawy	K1_BTE_W09
PEU_W06	Student opisuje rolę genów w trakcie różnicowania i rozwoju	K1_BTE_W09
PEU_W07	Student opisuje budowę genomu człowieka	K1_BTE_W09

PEU_W08	Student wyjaśnia znaczenie badań genetycznych w medycynie	K1_BTE_W09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest świadomy roli genów w funkcjonowaniu organizmu żywego, potrafi identyfikować problemy związane z genetyką, wyjaśnia mechanizmy dziedziczenia informacji genetycznej w komórkach eukariotycznych, prokariotycznych i wirusów oraz potrafi docenić znaczenie badań genetycznych w medycynie.	K1_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student uczęszczający na wykład zdobędzie podstawową wiedzę z zakresu genetyki, w skład której wchodzi następujące treści programowe: wyjaśnienie terminu genetyka, molekularne podstawy biologicznej funkcji DNA, istota informacji zawartej w genach, budowa kodu genetycznego, dziedziczenie genów podczas podziału komórki eukariotycznej, dziedziczenie genów u bakterii i wirusów, dziedziczenie cząsteczek DNA podczas reprodukcji eukariotów, dziedziczenie genów w populacjach, mutacje i naprawa DNA, rola genów w różnicowaniu i rozwoju, budowa genomu człowieka oraz związek genów z medycyną.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	14
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.12PM.00342.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
--	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	ma podstawową wiedzę o modelowaniu zjawisk losowych i stosowaniu modeli probabilistycznych	K1_BTE_W01
PEU_W02	zna klasyczne rozkłady probabilistyczne i ich własności, zna konstrukcję podstawowych statystyk opisowych i algorytmy ich wyznaczania	K1_BTE_W01
PEU_W03	zna metody estymacji stosowane w podstawowych modelach parametrycznych	K1_BTE_W01
PEU_W04	zna testy istotności dla parametrów modeli parametrycznych oraz podstawowe testy nieparametryczne	K1_BTE_W01
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	potrafi stosować podstawowe metody rachunku prawdopodobieństwa w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki	K1_BTE_U01
PEU_U02	potrafi dobrać podstawowe statystyk opisowych do danych eksperymentalnych i je wyznaczyć	K1_BTE_U01
PEU_U03	potrafi wyznaczyć przedziały ufności parametrów i dobrać test statystyczny do potrzeb analizy typowych danych eksperymentalnych	K1_BTE_U01
PEU_U04	umie wykonać analizę zależności zmiennych ilościowych	K1_BTE_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedstawienie podstawowych pojęć probabilistyki i ich zastosowania w modelowaniu matematycznym.

Przedstawienie podstawowych metod analizy opisowej i graficznej danych empirycznych.

Zaprezentowanie sposobów kreowania modeli statystycznych wraz z formułowaniem założeń.

Zaprezentowanie sposobów dobierania procedur i algorytmów obliczeniowych do sprecyzowanych zadań analiz statystycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Statystyka stosowana Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.12PM.00134.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
--	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	ma podstawową wiedzę o modelowaniu zjawisk losowych i stosowaniu modeli probabilistycznych	K1_BTE_W01
PEU_W02	zna podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa i ich własności	K1_BTE_W01
PEU_W03	zna podstawowe statystyki opisowe i metody wyznaczania ich rozkładów	K1_BTE_W01
PEU_W04	zna metody estymacji stosowane w podstawowych modelach parametrycznych	K1_BTE_W01
PEU_W05	zna podstawowe testy parametryczne i nieparametryczne	K1_BTE_W01
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	potrafi stosować podstawowe metody rachunku prawdopodobieństwa w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki	K1_BTE_U01
PEU_U02	potrafi obliczyć statystyki opisowe do danych eksperymentalnych i je zinterpretować	K1_BTE_U01
PEU_U03	potrafi wyznaczyć oszacowania parametrów	K1_BTE_U01
PEU_U04	potrafi zweryfikować hipotezy parametryczne i nieparametryczne w typowych modelach statystycznych	K1_BTE_U01
PEU_U05	potrafi wykonać analizę zależności zmiennych ilościowych i jakościowych	K1_BTE_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują: Poznanie podstawowych pojęć probabilistyki i ich zastosowania w modelowaniu statystycznym. Poznanie podstawowych rozkładów prawdopodobieństwa, ich własności i zastosowań w zagadnieniach praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki. Nabycie umiejętności kreowania modeli statystycznych wraz z formułowaniem założeń i stawiania problemów badawczych. Nabycie umiejętności wnioskowania statystycznego na podstawie rzeczywistych danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Matematyka z Wolframem: Mathematica i Cloud

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.12PM.00344.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
--	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wyjaśnia podstawowe zasady funkcjonowania środowiska oprogramowania Mathematica.	K1_BTE_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student dobiera odpowiednie narzędzia dostępne w środowisku Mathematica w celu rozwiązywania problemów matematycznych.	K1_BTE_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zasady pracy w środowisku Mathematica. Obliczanie skomplikowanych wyrażeń matematycznych (rachunek całkowity, rachunek różniczkowy, analiza statystyczna). Prezentacja graficzna danych w środowisku Mathematica.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Filozofia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.16HS.00005.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestry Semestr 2, 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 kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej; poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko i związaną z tym odpowiedzialnością społeczną nauki i techniki.	K1_BTE_K04
PEU_K02	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, - dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	K1_BTE_K07
PEU_K03	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej; rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	K1_BTE_K09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza studentów w podstawowe zagadnienia filozoficzne, kładąc nacisk na te z nich, których poznanie pozwala lepiej zrozumieć fundamentalne wyzwania współczesności. Po przedstawieniu specyfiki filozofii jako rodzaju ludzkiej wiedzy o świecie, omawiane są zagadnienia związane z podstawowymi problemami z zakresu etyki, filozofii społecznej, epistemologii, metafizyki, teorii argumentacji oraz filozofii nauki i techniki. Sposób prowadzenia przedmiotu oraz dobór zagadnień zamierzone są na wsparcie rozwoju umiejętności krytycznego myślenia słuchaczy oraz zwiększenia ich świadomości w zakresie społecznej odpowiedzialności nauki i techniki.

Nakład pracy studenta

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



Filozofia społeczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.16HS.00116.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestry Semestr 2, 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 kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej; poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko i związaną z tym odpowiedzialnością społeczną nauki i techniki.	K1_BTE_K04
PEU_K02	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, - dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	K1_BTE_K07
PEU_K03	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej; rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	K1_BTE_K09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza studentów w podstawowe zagadnienia filozofii społecznej, kładąc nacisk na te z nich, których poznanie pozwala lepiej zrozumieć fundamentalne wyzwania współczesności. Po przedstawieniu specyfiki filozofii jako rodzaju ludzkiej wiedzy o świecie, omawiane są zagadnienia związane z podstawowymi problemami z zakresu etyki, globalizacji, demokratycznej i autokratycznej polityki oraz ludzkiej racjonalności. Sposób prowadzenia przedmiotu oraz dobór zagadnień zorientowane są na wsparcie rozwoju umiejętności krytycznego myślenia słuchaczy i zwiększenia ich świadomości w zakresie społecznej odpowiedzialności nauki i techniki.

Nakład pracy studenta

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



Zdrowie psychiczne człowieka

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.16HS.00117.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestry Semestr 2, 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 kompetencji społecznych		
PEU_K01	Akceptuje i rozumie rolę społeczną absolwenta uczelni technicznej w różnych, szczególnie międzyludzkich wymiarach. Jest zdolny do dawania wsparcia i zrozumienia w sytuacji zawodowej. Jest gotów do działań na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego.	K1_BTE_K04
PEU_K02	Bierze na siebie odpowiedzialność za swoje działania zawodowe, trafnie rozpoznaje granice własnej odpowiedzialności i dba o równowagę życia zawodowego i prywatnego.	K1_BTE_K07
PEU_K03	Akceptuje znaczenie formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera, szczególnie w kontekście budowania wiarygodnej wiedzy naukowej i odróżniania nauki od pseudonauki.	K1_BTE_K09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują omówienie : Psychologii jako dyscypliny naukowej; kategorii zdrowia umysłowego i dobrostanu psychicznego; wybranych zaburzeń psychicznych i zachowania; form pracy terapeutycznej i elementów psychologii zdrowia, w tym znaczenie relacji międzyludzkich; nabycie umiejętności rozpoznawania swoich trudności i obciążeń w życiu emocjonalnym i umysłowym oraz posiadanie umiejętności odpowiedniego radzenia sobie z nimi.

Nakład pracy studenta

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



Ochrona własności intelektualnej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.16HS.00197.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestry Semestr 2, 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 kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie prawnych aspektów pracy inżyniera w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K1_BTE_K04, K1_BTE_K07, K1_BTE_K09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Prawo własności intelektualnej to dziedzina prawa, które regulują zasady ochrony twórczości intelektualnej oraz jej użytkowania. Obejmuje swoim zakresem przepisy chroniące m.in. wynalazki, wzory przemysłowe, znaki towarowe i inne formy innowacji oraz twórczości. To dziedzina prawa mają na celu zachowanie równowagi między interesem twórców a dostępem społeczeństwa do innowacji i kultury. Jednocześnie student pozna podstawowe metody interpretacji przepisów prawnych związanych z prawem własności intelektualnej i będzie miał świadomość konieczności dalszego dokształcania i kontrolowania zmian prawa.

Nakład pracy studenta

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



Komunikacja społeczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.16HS.00345.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestry Semestr 2, 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 kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student identyfikuje i docenia problemy komunikowania w życiu społecznym i zawodowym, jest zorientowany i otwarty na różnorodność form i przejawów komunikowania społecznego, jest zdolny do ich uwzględnienia w praktyce życia codziennego oraz w wypełnianiu roli inżyniera i lidera zespołu pracowniczego, respektuje też potrzebę informowania otoczenia społecznego o działalności inżyniera	K1_BTE_K04, K1_BTE_K07, K1_BTE_K09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawową wiedzą odnoszącą się do komunikowania społecznego oraz nabycie przez nich umiejętności obserwacji, analizowania i uczestniczenia w życiu społecznym w aspekcie komunikowania. W szczególności słuchacze zapoznają się z różnorodnością sposobów, form i typów komunikowania społecznego: bezpośredniego i pośredniego, werbalnego i pozawerbalnego, informacyjnego i perswazyjnego. Przedmiot pozwoli też na zaznajomienie ich z komunikowaniem organizacyjnym, politycznym i masowym

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Wychowanie fizyczne 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wychowanie fizyczne Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSWFS.82WF.04466.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Zajęcia z wychowania fizycznego
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Uczestnik zajęć wie, jak zorganizować zgodnie ze swoimi zainteresowaniami trening prozdrowotny z wykorzystaniem zasad wybranej dyscypliny sportowej lub formy rekreacji.	SWF_S1_U01
PEU_U02	Student zna metody treningowe kształtujące cechy motoryczne z wykorzystaniem masy własnego ciała i różnych przyborów.	SWF_S1_U01
PEU_U03	Student zna podstawową technikę ćwiczeń kształtujących potrzebną w przygotowaniu organizmu do wysiłku fizycznego.	SWF_S1_U01
PEU_U04	Student zna podstawowe zasady bezpiecznego zachowania się podczas aktywności ruchowej.	SWF_S1_U01
PEU_U05	Student potrafi opracować plan treningowy krótko- i długoterminowy adekwatny do swoich możliwości.	SWF_S1_U01

PEU_U06	Student zna zasady wzmacniania aparatu stabilizacyjnego głębokiego i obwodowego oraz technikę podstawowych ćwiczeń kształtujących wydolność aerobową i siłową.	SWF_S1_U01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia sportowe – ABT, aikido, badminton, bodyART, body ball, brazylijskie Jiu Jitsu, Callanetics, cuban salsa fit, futsal, joga, jogging, judo, karate, koszykówka, kulturystyka, lekkoatletyka, modelowanie ciała, narciarstwo, Nordic walking, pilates, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, pump, rugby, samoobrona, shape, squash, stretch-one, taniec towarzyski, tenis stołowy, tenis ziemny, trening funkcjonalny, trening prozdrowotny, turystyka górską, turystyka rowerowa, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka, zajęcia korekcyjne, zumba, zajęcia korekcyjne dla studentów z niepełnosprawnością.

Sekcje sportowe – aerobik sportowy, badminton, judo, karate, koszykówka, lekkoatletyka, narciarstwo, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, sporty siłowe, szachy, tenis stołowy, tenis ziemny, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka.

Nakład pracy studenta

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



Podstawy chemii fizycznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.114PK.00445.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
--	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Liczba punktów ECTS 6.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Semestr Semestr 5	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 ma ogólną wiedzę w zakresie chemii fizycznej, w tym termodynamiki, termochemii i kinetyki.	K1_BTE_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi przeprowadzać obliczenia chemiczne z zakresu chemii fizycznej, obejmujące równowagi chemiczne, termodynamikę oraz kinetykę chemiczną, umożliwiające rozwiązanie zagadnień związanych z procesami chemicznymi.	K1_BTE_U03

PEU_U02	Student potrafi wykonywać pomiary fizykochemiczne substancji chemicznych oraz wielkości fizycznych, dobierając odpowiednie metody fizykochemiczne.	K1_BTE_U05
PEU_U03	Potrafi analizować i krytycznie oceniać wyniki badań oraz prezentować je w formie pisemnej i/lub ustnej, posługując się odpowiednią terminologią z zakresu chemii fizycznej.	K1_BTE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykłady mające na celu zapoznanie studenta z podstawowym aparatem pojęciowym chemii fizycznej, w tym termodynamiki fenomenologicznej, elektrochemii i kinetyki chemicznej.

Ćwiczenia mają na celu utrwalenie wiedzy teoretycznej poprzez rozwiązywanie zadań związanych z termodynamiką, kinetyką chemiczną oraz równowagą kwasowo-zasadową. Pozwolą także na doskonalenie zdolności interpretacji uzyskanych wyników obliczeń i oceny ich poprawności.

Laboratoria mają na celu zapoznanie studenta z wykonywaniem prostych pomiarów właściwości fizykochemicznych substancji oraz parametrów zachodzących procesów powiązanych z termodynamiką, kinetyką chemiczną oraz równowagą kwasowo-zasadową. Pozwolą także na doskonalenie zdolności interpretacji uzyskanych wyników pomiarów, oceny ich poprawności i ich praktycznego znaczenia w różnych procesach chemicznych.

Nakład pracy studenta

Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	56
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150

Semestr 5

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy inżynierii chemicznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.14PK.00359.25 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	Zna zasady bilansowania procesów i aparatów stosowanych w inżynierii chemicznej i procesowej.	K1_BTE_W02, K1_BTE_W05
PEU_W02	Zna różne rodzaje przepływu płynów oraz sposoby matematycznego opisu przepływu płynów w urządzeniach i aparatach stosowanych w inżynierii chemicznej i procesowej.	K1_BTE_W02, K1_BTE_W05
PEU_W03	Zna mechanizmy transportu ciepła i sposoby wymiany ciepła zachodzące w wymiennikach ciepła.	K1_BTE_W02, K1_BTE_W05
PEU_W04	Zna mechanizmy transportu masy, metody opisu matematycznego wymiany masy i sposoby realizacji procesu.	K1_BTE_W02, K1_BTE_W05
PEU_W05	Zna zasady budowy, działania i wpływu parametrów operacyjnych na procesy zachodzące w wybranych urządzeniach i aparatach jak: pompy, odстойniki, filtry, urządzenia odpylające, mieszalniki, wymienniki ciepła, aparaty destylacyjne, absorpcyjne, ekstrakcyjne i suszarnicze.	K1_BTE_W02, K1_BTE_W05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują ilościowy opis procesów przepływu płynów w aparaturze, uwzględniając opory przepływu, oraz wykorzystanie prawa Bernoulliego w analizie urządzeń pomiarowych i aparatów do wymiany ciepła i masy. Zapewniają zapoznanie ze sposobami wymiany ciepła oraz metodami międzyfazowego transportu masy, a także z zasadami budowy i działania wybranych urządzeń i aparatów przemysłowych.

Nakład pracy studenta

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



Biochemia I Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.14PK.00556.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe 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 - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje wiązania chemiczne w biochemii. Definiuje energię swobodną, entropię. Objaśnia zasady termodynamiki w procesach biochemicznych.	K1_BTE_W15
PEU_W02	Opisuje podstawowe elementy budowy białek i poziomy organizacji ich struktury. Przedstawia podstawową wiedzę o technikach izolacji, oczyszczania i opisu białek	K1_BTE_W15
PEU_W03	Charakteryzuje sposoby regulacji aktywności enzymów i mechanizmy katalizy enzymatycznej. Przedstawia podstawowe wiadomości o kinetyce enzymatycznej. Objaśnia mechanizm funkcjonowania białka nieenzymatycznego na przykładzie hemoglobiny.	K1_BTE_W15

PEU_W04	Przedstawia konformację złożonych węglowodanów, opisuje glikoproteidy, lektyny. Definiuje podstawowe pojęcia budowy i własności błon biologicznych.	K1_BTE_W15
PEU_W05	Przedstawia zasady regulacji metabolizmu i sposoby przekazywania sygnałów biologicznych.	K1_BTE_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Projektuje procedurę izolacji i oczyszczania białka. Sporządza bilans oczyszczania białka.	K1_BTE_U15
PEU_U02	Oblicza podstawowe parametry opisujące własności aminokwasów (ładunek średni, pI), peptydów i białek: (pI, masa cząsteczkowa)	K1_BTE_U15
PEU_U03	Oblicza podstawowe parametry kinetyczne enzymów spełniających założenia modelu Michaelisa-Menten, odczytuje dane z odpowiednich wykresów. Ocenia charakter inhibicji reakcji enzymatycznej (inhibitor konkurencyjny, inhibitor niekonkurencyjny)	K1_BTE_U15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Studenci uczęszczający na wykład i ćwiczenia poznają podstawowe pojęcia z zakresu biochemii białek i węglowodanów. Zapoznają się z teoretycznymi podstawami technik pracy z cząsteczkami biologicznymi. Uzyskają wiedzę na temat kinetyki reakcji enzymatycznych i organizacji metabolizmu. Poznają budowę błon biologicznych, działanie pomp i kanałów błonowych. Uczestnicy zapoznają się z mechanizmami rządzącymi szlakami przekazywania sygnałów biologicznych. Uzyskają umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń biochemicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Mikrobiologia II

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.14PK.00557.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe 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., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	ma pogłębioną wiedzę na temat biochemii przemian metabolicznych zachodzących w komórkach oraz na temat możliwości adaptacyjnych szlaków metabolicznych do zdefiniowanych warunków środowiska	K1_BTE_W08, K1_BTE_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi planować i prowadzić eksperymenty obejmujące obserwacje, hodowlę i biochemię mikroorganizmów	K1_BTE_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	identyfikuje problemy związane z tematyką studiów i jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy.	K1_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe wykładu obejmują: Genetykę bakterii: budowa nukleoidu, rola białek przebudowujących. Genetykę: replikację, horyzontalny transfer genów, czynniki mutagenne. Biosyntezę białek rybosomalną i nierybosomalną; regulację procesu biosyntezy białek. Metabolizm: utlenianie biologiczne - oddychanie tlenowe. Utlenianie biologiczne - oddychanie beztlenowe. Utlenianie biologiczne - fermentacje. Wiązanie azotu. Fotosyntezę tlenową i beztlenową. Metabolizm bakterii wodorowych. Zakres treści programowych laboratorium obejmuje: Wymagania odżywcze drobnoustrojów -źródła węgla, źródła fosforu, azotu. Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na wzrost drobnoustrojów (np, temperatura, pH, dezynfektanty). Lekooporność - wyznaczanie wrażliwości wobec wybranych antybiotyków.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	3
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Mikrobiologia przemysłowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.1CPK.00558.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
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	Student ma wiedzę na temat morfologii i fizjologii mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym.	K1_BTE_W10
PEU_W02	Student zna techniki badawcze stosowane przy pozyskiwaniu, identyfikacji i doskonaleniu mikroorganizmów	K1_BTE_W15
PEU_W03	Student ma wiedzę na temat mikroflory różnych surowców i produktów spożywczych a także jej wpływu na procesy gnilne	K1_BTE_W10
PEU_W04	Student zna sposoby oznaczania wybranych grup mikroorganizmów w próbach różnego pochodzenia	K1_BTE_W10, K1_BTE_W17
PEU_W05	Student umie scharakteryzować mikroorganizmy wywołujące zatrucia pokarmowe	K1_BTE_W15

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student umie zaprojektować i przeprowadzić eksperyment pozwalający na zbadanie określonej aktywności enzymatycznej mikroorganizmu a także zanalizować uzyskany wynik	K1_BTE_U12
PEU_U02	Student umie przeprowadzić proces dezintegracji materiału biologicznego i sprawdzić jego efektywność	K1_BTE_U16
PEU_U03	Student umie pozyskać nowy gatunek mikroorganizmów ze środowiska naturalnego i samodzielnie dokonać jego podstawowej charakterystyki	K1_BTE_U10
PEU_U04	Student potrafi przeprowadzić podstawową analizę mikrobiologiczną określonej próbki;	K1_BTE_U10
PEU_U05	Student potrafi przeprowadzić proces unieruchamiania mikroorganizmów i zastosować tak uzyskany biokatalizator w określonym procesie	K1_BTE_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student identyfikuje problemy związane z pracą z mikroorganizmami	K1_BTE_K02
PEU_K02	Student rozwiązuje problemy w oparciu o dane literaturowe	K1_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe wykładu obejmują: Pozyskiwanie drobnoustrojów użytecznych lub potencjalnie użytecznych przemysłowo; Procedury identyfikacji mikroorganizmów. Doskonalenie szczepów o znaczeniu komercyjnym. Mikrobiologiczne psucie się żywności. Charakterystyka czynników etiologicznych wywołujących zatrucia pokarmowe. Sposoby oznaczania wybranych patogenów w próbkach żywności. Charakterystyka morfologiczna i fizjologiczna głównych grup mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym. Surowce i materiały w biotechnologii. W ramach laboratorium studenci poznają: Metody dezintegracji osłon komórkowych mikroorganizmów. Badanie czystości wody. Badanie zdolności mikroorganizmów do produkcji enzymów zewnątrzkomórkowych o potencjale aplikacyjnym. Izolacja mikroorganizmów z próbek środowiskowych i charakterystyka izolantów. Immobilizację mikroorganizmów. Porównanie aktywności redukcyjnej drożdży piekarniczych (wolne komórki i drożdże immobilizowane) wobec substratu modelowego. Badanie zawartości kwasu mlekowego w kiszonkach.

Nakład pracy studenta

Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50

Semestr 4

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Podstawy bioinformatyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.14PK.00401.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
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 samodzielnie tworzy, testuje, weryfikuje i modyfikuje proste programy w języku Python służące do obliczeń i przetwarzania danych, w szczególności danych bioinformatycznych takich jak sekwencje i struktury białeczek.	K1_BTE_U11
PEU_U02	Student wykorzystuje złożone typy danych języka Python (listy, słowniki, ciągi znaków), standardowe funkcje, obiekty i biblioteki języka oraz operacje na plikach i za ich pomocą opracowuje i łączy sposoby rozwiązywania zadań powszechnych w bioinformatyce, takich jak obliczanie temperatury topnienia DNA, obliczanie liczby i długości fragmentów restrykcyjnych, wprowadzanie mutacji, wyszukiwanie ramek odczytu, transkrypcja, translacja, optymalizacja kodonów, konwersja formatów plików, przetwarzanie danych strukturalnych.	K1_BTE_U11

PEU_U03	Student wyszukuje w wybranych bazach danych sekwencji i struktur biologicznych informacje wg zadanych kryteriów. Wykorzystuje w tym celu złożone zapytania składające się z kilku kryteriów połączonych operatorami logicznymi. Zapisuje wyniki wyszukiwania w zadanym formacie.	K1_BTE_U11
PEU_U04	Student posługuje się specyfikacją wybranych formatów plików bioinformatycznych, np. FASTA, PIR, PDB, i opracowuje programy wyszukiujące i wczytujące dane z takich plików lub zapisujące wyniki w takich formatach; łączy tę umiejętność z algorytmami przetwarzania danych w celu automatyzacji rozwiązywania bardziej złożonych problemów.	K1_BTE_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student docenia znaczenie bioinformatycznych baz danych i automatyzacji przetwarzania informacji za pomocą programowania, jest zdolny do wykorzystania zdobytych umiejętności w praktyce, i jest otwarty na komunikację ze specjalistami gdy okazują się one niewystarczające.	K1_BTE_K02, K1_BTE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje: Podstawy programowania w języku Python. Przetwarzanie sekwencji biologicznych: wyszukiwanie miejsc restrykcyjnych, ramek odczytu, transkrypcja, translacja. Bazy danych sekwencji i struktur biologicznych. Formaty plików. Przetwarzanie danych z plików i zapis plików wg specyfikacji formatu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Informatyka chemiczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.14PK.00400.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
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 posługuje się interfejsem linii komend w zakresie nawigacji i uruchamiania programów	K1_BTE_U11
PEU_U02	Student tworzy, testuje i wykorzystuje programy w języku Python do obliczeń oraz automatyzacji wyszukiwania i przetwarzania danych i struktur chemicznych w plikach.	K1_BTE_U11
PEU_U03	Student wyszukuje właściwości i struktury związków w bazach danych z dziedziny chemii	K1_BTE_U11
PEU_U04	Student wykorzystuje oprogramowanie do edycji, optymalizacji i wizualizacji struktur molekularnych	K1_BTE_U11
PEU_U05	Student tworzy, testuje i wykorzystuje programy w języku Python do automatyzacji analizy wyników i wizualizacji danych.	K1_BTE_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Student docenia znaczenie w chemii baz danych i automatyzacji przetwarzania informacji za pomocą programowania, jest zdolny do wykorzystania zdobytych umiejętności w praktyce i jest otwarty na komunikację ze specjalistami gdy okazują się niewystarczające.	K1_BTE_K02, K1_BTE_K03
---------	---	---------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje: Podstawy programowania w języku Python. Bazy danych związków chemicznych, struktur i literatury. Automatyzację przetwarzania danych z plików. Automatyzację analizy danych, wykresy. Wizualizację struktur chemicznych 2D i 3D, grafikę molekularną. Edycję i optymalizację struktur molekularnych.

Nakład pracy studenta

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



Zastosowanie informatyki w chemii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.14PK.00402.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
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 tworzy, testuje i wykorzystuje programy w języku Python do przetwarzania danych związków chemicznych.	K1_BTE_U11
PEU_U02	Student dobiera kryteria wyszukiwania i wyszukuje właściwości, deskryptory i struktury związków chemicznych w bazach danych.	K1_BTE_U11
PEU_U03	Student stosuje oprogramowanie do obliczeń deskryptorów, struktur i właściwości związków chemicznych.	K1_BTE_U11
PEU_U04	Student opracowuje wyniki przeprowadzonych wyszukiwań, obliczeń i analiz w formie raportów z bibliografią i wizualizacją wyników.	K1_BTE_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student docenia znaczenie informatyki w chemii, jest zdolny do zastosowania zdobytych umiejętności w praktyce i jest otwarty na komunikację ze specjalistami gdy okazują się niewystarczające.	K1_BTE_K02, K1_BTE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje: Podstawy programowania w języku Python. Bazy danych związków chemicznych, struktur i literatury. Cyfrową reprezentację struktur chemicznych i formaty plików. Automatyzację wyszukiwania w bazach danych, filtrowanie wyników, konwersja formatów. Automatyzację przetwarzania danych z plików, baz danych, arkuszy kalkulacyjnych. Przetwarzanie bibliotek związków i konformerów. Generowanie współrzędnych, obliczenia deskryptorów i podstawowych właściwości, optymalizacja geometrii, wizualizacja struktur. Dokumentowanie wykonanych analiz, tworzenie bibliografii.

Nakład pracy studenta

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



Język obcy 1.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSJOS.81EJO.04091.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5	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 określone dla właściwego poziomu językowego: zna i stosuje określone poziomem środki językowe (gramatyczne, leksykalne) oraz ze środowiska akademickiego; posługuje się umiejętnością ogólnego i selektywnego czytania ze zrozumieniem; tworzy pisemne formy wypowiedzi; porozumiewa się w środowisku rodzinnym, towarzyskim, akademickim i zawodowym; rozwija kompetencje społeczne współpracując w grupie i dostrzegając kontekst interkulturowości.	SJO_S1_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

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

b. B2.1, C1.1 język angielski, niemiecki; C2.1 angielski

Ogólne treści kształcenia

a. Podstawowe informacje personalne w kontekście uczelni i miejsca pracy, moje najbliższe otoczenie, przebieg dnia, poruszanie się po kampusie i mieście, życie kulturalne, czas wolny, praktyka, wyjazdy zagraniczne, uczelnia, plany zawodowe, miniprojekty

b. autoprezentacja i budowanie zespołu; praca z tekstami specjalistycznymi (w celu zrozumienia ogólnego przekazu tekstu, informacji szczegółowych, kluczowych słów oraz zwrotów; parafrazowanie informacji; streszczanie tekstów); przygotowanie do pracy indywidualnej i projektowej z wybranymi zagadnieniami z języka specjalistycznego związanego ze studiowaną dziedziną; skuteczna komunikacja na tematy związane ze środowiskiem akademickim, naukami technicznymi oraz współczesnym światem.

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



Chemia organiczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18PK.00358.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	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 planuje i wdraża złożone eksperymenty laboratoryjne w zakresie operacji jednostkowych.	K1_BTE_U04, K1_BTE_U18
PEU_U02	Student kontroluje przebieg i produkty reakcji w zależności od mechanizmów procesów i warunków prowadzenia reakcji.	K1_BTE_U04, K1_BTE_U05, K1_BTE_U18
PEU_U03	Student weryfikuje stałe fizykochemiczne związków chemicznych, oblicza wydajność reakcji i opracowuje dokumentację eksperymentu.	K1_BTE_U05, K1_BTE_U08
PEU_U04	Student analizuje zagrożenia i dostosowuje do nich sposoby postępowania ze związkami organicznymi.	K1_BTE_U04, K1_BTE_U05, K1_BTE_U08, K1_BTE_U18

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Poznanie zaawansowanych technik eksperymentalnych syntezy organicznej.

Pogłębienie umiejętności związanych z preparatywną chemią organiczną, planowaniem syntez i charakterystyką produktów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Podstawy chemii analitycznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.118PK.00372.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
--	--

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin
Semestr Semestr 5	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 podstawowe pojęcia i metody chemii analitycznej	K1_BTE_W03
PEU_W02	Zna zasady prowadzenia postępowania analitycznego mającego na celu oznaczenie lub wykrycie określonych składników w analizowanych próbkach	K1_BTE_W03
PEU_W03	Zna metody pobierania próbek do pomiaru z różnego rodzaju partii produktów poddanych ocenie i przygotowania średnich próbek laboratoryjnych i próbek do badań	K1_BTE_W03
PEU_W04	Zna metody rozkładu próbek analitycznych „na mokro” w układach zamkniętych i otwartych, rozkładu „na sucho” w układach zamkniętych i otwartych, stapiania z topnikami	K1_BTE_W03

PEU_W05	Zna metody rozdzielania składników próbek analitycznych, w rodzaju wytrącania, ekstrakcji w układzie ciecz-ciecz, ciecz-ciało stałe, innych metod chromatograficznych	K1_BTE_W03
PEU_W06	Zna podstawy teoretyczne i zastosowania praktyczne metod analizy wagowej i miareczkowej	K1_BTE_W03
PEU_W07	Zna sposoby statystycznego opracowania wyników analiz (odpowiednie miary położenia i rozproszenia serii pomiarowych oraz błędy analizy)	K1_BTE_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Prawidłowo wykonuje różne operacje jednostkowe typowe dla klasycznej analizy chemicznej (odważanie, wytrącanie osadu, sączenie, pobieranie próbek, miareczkowanie)	K1_BTE_U04, K1_BTE_U08
PEU_U02	Potrafi wykonać proste oznaczenia ilościowe z wykorzystaniem analizy grawimetrycznej, wolumetrycznej i spektrofotometrycznej	K1_BTE_U04, K1_BTE_U08
PEU_U03	Potrafi opisać przebieg analizy za pomocą reakcji chemicznych	K1_BTE_U04, K1_BTE_U08
PEU_U04	Umie obliczać wyniki wykonanych analiz	K1_BTE_U04, K1_BTE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje i rozwiązuje problemy praktyczne związane z koniecznością przeprowadzenia analizy chemicznej	K1_BTE_K01, K1_BTE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują: Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i metodami chemii analitycznej. Zapoznanie z postępowaniem analitycznym mającym na celu oznaczenie lub wykrycie składników w analizowanych próbkach i jego poszczególnymi etapami. Zapoznanie z praktyką laboratoryjną z zakresu klasycznych metod ilościowej analizy chemicznej (metody wagowe i miareczkowe)

Nakład pracy studenta

Semestr 4

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	21
Zaliczenie/Egzamin	1
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	13
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50

Semestr 5

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



Podstawy technologii chemicznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18PK.00380.25 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., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawowe zasady technologiczne.	K1_BTE_W04, K1_BTE_W06
PEU_W02	Zna zasady sporządzania bilansu materiałowego i energetycznego.	K1_BTE_W04, K1_BTE_W06
PEU_W03	Zna sposoby przewidywania właściwości fizykochemicznych substancji.	K1_BTE_W04, K1_BTE_W06
PEU_W04	Zna podstawy obliczania składu i temperatury układu reagującego.	K1_BTE_W04, K1_BTE_W06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe wykładu 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
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Biochemia II Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18PK.00559.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje podstawowe szlaki metaboliczne, wyjaśnia mechanizmy reakcji enzymatycznych, objaśnia podstawowe zasady regulacji metabolizmu	K1_BTE_W15
PEU_W02	Przedstawia zasady zamiany sygnału chemicznego na elektryczny w procesach widzenia, odczuwania zapachów i smaków, opisuje funkcjonowanie motorów molekularnych.	K1_BTE_W15
PEU_W03	Objaśnia podstawy molekularne wybranych chorób, przedstawia podstawowe zasady projektowania leków.	K1_BTE_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Oblicza ilość cząsteczek ATP uzyskanych netto w metabolizmie cukrów i tłuszczu, ocenia wpływ różnych metabolitów na przebieg szlaków metabolicznych	K1_BTE_U15

PEU_U02	W oparciu o proste kryteria (np. reguły Lipińskiego, stałe dysocjacji itd.), ocenia czy wybrany związek chemiczny może być podstawą projektowania leku	K1_BTE_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie biochemii.	K1_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Studenci uczęszczający na wykład i ćwiczenia poznają główne szlaki metaboliczne (anaboliczne i kataboliczne) oraz mechanizmy ich kontroli i regulacji. Uzyskają wiedzę o wybranych zagadnieniach fizjologii molekularnej - biochemii zmysłów (odczuwanie smaków, zapachów, proces widzenia) i motorach molekularnych (skurcz mięśni, ruch kinezyiny i dyneiny po mikrotubulach i chemotaksja bakterii). Zapoznają się z podstawowymi zasadami projektowania leków.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Inżynieria chemiczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18PK.00360.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 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 umiejętności		
PEU_U01	Wykonuje obliczenia bilansu pędu, ciepła i masy	K1_BTE_U07, K1_BTE_U08, K1_BTE_U12
PEU_U02	Wykonuje pomiary i obliczenia temperatury, ciśnienia, stężenia i natężenia przepływu płynów.	K1_BTE_U07, K1_BTE_U08, K1_BTE_U12
PEU_U03	Dobiera aparaty do instalacji procesowej.	K1_BTE_U07, K1_BTE_U12
PEU_U04	Wykonuje obliczenia projektowe aparatów stosowanych w operacjach jednostkowych inżynierii chemicznej.	K1_BTE_U07, K1_BTE_U08, K1_BTE_U12

PEU_U05	Rozpoznaje nieprawidłową pracę aparatu, instalacji i proponuje sposób rozwiązania problemu.	K1_BTE_U07, K1_BTE_U08, K1_BTE_U09, K1_BTE_U12
PEU_U06	Interpretuje wyniki pomiarów, obliczeń i określa ich znaczenie dla projektowania procesu i aparatów inżynierii chemicznej.	K1_BTE_U07, K1_BTE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Omawianie zjawisk i praw fizycznych, wykorzystywanych w inżynierii chemicznej. Wykonywanie obliczeń bilansu pędu, ciepła i masy dla procesów i aparatów inżynierii chemicznej. Wyznaczanie wielkości, charakteryzujących kinetykę procesów inżynierii chemicznej. Obliczenia projektowe operacji jednostkowych i aparatów stosowanych w instalacjach chemicznych. Wykonywanie pomiarów wielkości fizycznych, ważnych dla operacji jednostkowych i procesów inżynierii chemicznej. Interpretacja wyników pomiarów i obliczeń.

Nakład pracy studenta

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



Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18PK.00560.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe 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 - Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada podstawową wiedzę w zakresie chemii analitycznej i analityki chemicznej.	K1_BTE_W14
PEU_W02	Zna wybrane zagadnienia z ochrony środowiska oraz ma wiedzę niezbędną do rozumienia uwarunkowań społecznych, ekonomicznych i prawnych.	K1_BTE_W14
PEU_W03	Ma szczegółową wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu procesów biotechnologicznych w ochronie środowiska.	K1_BTE_W06, K1_BTE_W14
PEU_W04	Posiada wiedzę z zakresu procesów biosorpcji, bioakumulacji oraz nityfikacji i denityfikacji.	K1_BTE_W06
PEU_W05	Zna metody waloryzacji odpadów (m. in. kompostowanie, metody biohydrometalurgiczne, trawienie tlenowe i beztlenowe)	K1_BTE_W06, K1_BTE_W14
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi wykonać obliczenia z zakresu chemii środowiska.	K1_BTE_U08, K1_BTE_U16, K1_BTE_U17
PEU_U02	Potrafi dokonać krytycznej analizy podstawowych metod biotechnologicznych w ochronie środowiska.	K1_BTE_U08, K1_BTE_U17
PEU_U03	Potrafi opracowywać statystycznie wyniki i umie przedstawiać je w formie pisemnego opracowania lub ustnej prezentacji.	K1_BTE_U08, K1_BTE_U16
PEU_U04	Potrafi ocenić możliwość zastosowania metody do konkretnego problemu środowiskowego.	K1_BTE_U16, K1_BTE_U17

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest przedstawienie metod biotechnologicznych stosowanych w oczyszczaniu wód, powietrza oraz w unieszkodliwianiu odpadów stałych. Przedmiot obejmuje dyskusję zagadnień związanych zarówno z tradycyjnymi metodami oczyszczania ścieków komunalnych pracujących na bazie osadu czynnego, zraszanych złóż biologicznych, tarczowych złóż zanurzanych, pól irygacyjnych, stawów i lagun, jak i metod nowoczesnych usuwania zanieczyszczeń nieorganicznych (w tym metali toksycznych) oraz organicznych (ksenobiotyków) – biosorpcji i bioakumulacji.

Tematem przedmiotu będą zarówno aspekty technologiczne, jak i podstawy biologiczne. Zostaną przedstawione również możliwości zastosowania organizmów żywych do uzdatniania powietrza (biofiltry) oraz unieszkodliwiania odpadów stałych (kompostowanie, biodegradacja). Zostaną również przedstawione metody bioremediacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	2
Przygotowanie projektu	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	3
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Inżynieria bioreaktorów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18PK.00561.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	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 z zakresu stosowania różnych typów biokatalizatorów i potrafi opisać procesy z ich udziałem.	K1_BTE_W02, K1_BTE_W05, K1_BTE_W10
PEU_W02	Zna i rozumie podstawy budowę i istotę działania elementów aparatury stosowanej do prowadzenia procesów enzymatycznych i mikrobiologicznych w skali laboratoryjnej i przemysłowej.	K1_BTE_W02, K1_BTE_W04, K1_BTE_W05, K1_BTE_W10
PEU_W03	Zna metody immobilizacji enzymów i potrafi opisać matematycznie proces z ich udziałem.	K1_BTE_W02, K1_BTE_W04, K1_BTE_W05, K1_BTE_W10

PEU_W04	Ma wiedzę na temat bioreaktorów membranowych.	K1_BTE_W02, K1_BTE_W04, K1_BTE_W05, K1_BTE_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi opracowywać wyniki i umie przedstawiać je w formie pisemnego opracowania lub ustnej prezentacji, korzystając z terminologii stosownej dla inżynierii bioreaktorów.	K1_BTE_U06, K1_BTE_U07, K1_BTE_U12, K1_BTE_U16
PEU_U02	Potrafi oznaczyć aktywność biocząsteczek.	K1_BTE_U06, K1_BTE_U07, K1_BTE_U12, K1_BTE_U16
PEU_U03	Ma umiejętność doświadczalnego wyznaczania kinetyki reakcji enzymatycznych i przemian mikrobiologicznych oraz parametrów pracy bioreaktorów różnych typów.	K1_BTE_U06, K1_BTE_U07, K1_BTE_U12, K1_BTE_U16

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują: Zapoznanie z kinetyką procesów enzymatycznych i mikrobiologicznych, budową i opisem pracy bioreaktorów, zastosowań bioreaktorów w przemyśle. Poznanie sposobu bilansowania przemian mikrobiologicznych. Poznanie opisu kinetyki reakcji enzymatycznych i przemian mikrobiologicznych. Przedstawienie opisu matematycznego poszczególnych typów bioreaktorów. Uzyskanie wiedzy na temat właściwości i przeznaczenia poszczególnych typów bioreaktorów. Nauczenie metod doboru bioreaktorów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Język obcy 1.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSJOS.83CJO.04092.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestry Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 poziomu minimum B2 ESOKJ; zna, rozumie i stosuje środki językowe (gramatyczne, leksykalne i stylistyczne) typowe dla języka akademickiego, specjalistycznego i technicznego stosowane w dziedzinie studiowanego kierunku stosowane w środowisku akademickim i zawodowym; skutecznie porozumiewa się w zespołach interdyscyplinarnych ćwicząc umiejętność komunikacji, kreatywności i krytycznego myślenia; docenia potrzebę doskonalenia swoich umiejętności w zakresie języka specjalistycznego.	SJO_S1_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

B2.2 język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1.2 język angielski, niemiecki

Ogólne treści kształcenia

Autoprezentacja i budowanie zespołu, np. własny profil studenta w kontekście uczelni technicznej oraz zainteresowań w obszarze nauk ścisłych; efektywne prezentowanie siebie, swoich zainteresowań i pomysłów w kontekstach akademickich i zawodowych, interaktywne zadania budujące zespół.

Prezentacja na temat związany z kierunkiem studiów oraz zainteresowaniami naukowymi studentów – struktura prezentacji, opracowanie oraz omówienie materiałów wizualnych – wykresy, tabele, ilustracje; stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń, przedstawienie prezentacji oraz przeprowadzenie dyskusji odnoszącej się do przedstawionej prezentacji.

Przygotowanie do pracy indywidualnej i projektowej z wybranymi zagadnieniami z języka specjalistycznego związanego ze studiowaną dziedziną – materiały wyselekcjonowane przez studentów i prowadzącego.

Język w komunikacji na tematy akademickie z wykorzystaniem języka specjalistycznego – np. formułowanie oraz wymiana poglądów popartych argumentami, włączanie się do dyskusji, parafrazowanie przedstawionych treści, przechodzenie do kolejnych punktów, podsumowywanie wypowiedzi, stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń; branie udziału w różnych formach interakcji, używanie różnorodnych strategii dyskursu.

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



Etyka inżynierska Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18HS.00004.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 4	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 wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje i opisuje uwarunkowania etyczne działalności inżynierskiej, w tym dotyczące prowadzenia badań eksperymentalnych oraz dydaktyki (procesu kształcenia). Rozróżnia regulacje etyczne od prawnych.	K1_BTE_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia istotność przestrzegania zasad etyki zawodowej i ma świadomość konieczności wymagania tego od innych.	K1_BTE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedstawienie etyki jako wiedzy, dyscypliny teoretycznej oraz dziedziny normatywnej.

Zapoznanie z zasadami interpretacji tekstów normatywnych.

Objaśnienie struktury dylematy moralnego i zapoznanie z dylematami wynikającymi z wykonywania działalności inżynierskiej.

Przedstawienie problematyki etyki zawodowej, kodeksowej i pozakodeksowej.
Przedstawienie społecznych i etycznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

Nakład pracy studenta

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



Etyka nowych technologii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18HS.00363.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 4	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 wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje i opisuje uwarunkowania etyczne tworzenia i użytkowania nowych technologii, w tym dotyczące prowadzenia badań eksperymentalnych. Rozróżnia regulacje etyczne od prawnych.	K1_BTE_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia istotność przestrzegania zasad etyki zawodowej i ma świadomość konieczności wymagania tego od innych.	K1_BTE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Objaśnienie wiodących pojęć i teorii etycznych.
Rozróżnienie pomiędzy regulacjami etycznymi a prawnymi.
Przedstawienie oceny technologii jako dziedziny teoretycznej oraz multidyscyplinarnej praktyki.
Wprowadzenie do problematyki etyki badań naukowych i przedstawienie zasad prowadzenia badań z udziałem ludzi

Przedstawienie problematyki etyki zawodowej, kodeksowej i pozakodeksowej.
Przedstawienie etycznych i społecznych uwarunkowań wykonywania działalności technicznej.

Nakład pracy studenta

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



Etyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18HS.00364.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 4	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 wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje i opisuje uwarunkowania etyczne działalności inżynierskiej, w tym dotyczące prowadzenia badań eksperymentalnych oraz dydaktyki (procesu kształcenia). Rozróżnia regulacje etyczne od prawnych.	K1_BTE_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia istotność przestrzegania zasad etyki zawodowej i ma świadomość konieczności wymagania tego od innych.	K1_BTE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedstawienie etyki jako wiedzy, dyscypliny teoretycznej i dziedziny normatywnej.

Objaśnienie wiodących pojęć i teorii etycznych.

Wprowadzenie do problematyki etyki badań naukowych i przedstawienie zasad prowadzenia badań z udziałem ludzi

Przedstawienie problematyki etyki zawodowej, kodeksowej i pozakodeksowej.

Przedstawienie etycznych i społecznych uwarunkowań wykonywania działalności technicznej.

Nakład pracy studenta

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



Ekonomiczno-prawne aspekty przedsiębiorczości Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18HS.00404.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
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	Rozpoznaje cechy przedsiębiorcy, charakteryzuje formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej oraz objaśnia wpływ czynników otoczenia ekonomicznego na przedsiębiorstwo, przedsiębiorczość i podejmowanie wybranych decyzji biznesowych. Porównuje formy prawne przedsiębiorstw wg poznanych na wykładzie kryteriów oraz uzasadnia wybór danej formy prawnej biznesu oraz źródła finansowania biorąc pod uwagę cele przedsiębiorstwa i uwarunkowania zewnętrzne (np. regulacyjne).	K1_BTE_W18
PEU_W02	Identyfikuje postawy wobec ryzyka oraz zasady i metody zmniejszania ryzyka przedsięwzięć gospodarczych.	K1_BTE_W18
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest gotów myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz inicjować działania na rzecz interesu publicznego	K1_BTE_K04, K1_BTE_K05, K1_BTE_K06
PEU_K02	Jest wrażliwy na aspekty społeczne i środowiskowe podejmowanych decyzji biznesowych i akceptuje zasady etyki.	K1_BTE_K04, K1_BTE_K05, K1_BTE_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, którego celem jest zaznajomienie studentów z uwarunkowaniami ekonomicznymi i prawnymi przedsiębiorczości. Celami szczegółowymi przedmiotu jest zapoznanie uczestników z:

1. cechami przedsiębiorcy i rolą przedsiębiorczości w rozwoju społeczno-gospodarczym kraju i regionu,
2. kluczowymi czynnikami mikro- i makroekonomicznymi i ich wpływem na prowadzenie działalności gospodarczej.
3. formami organizacyjno-prawnymi prowadzenia działalności gospodarczej.

Studenci zostaną zaznajomieni z formami prowadzenia działalności gospodarczej, uwarunkowaniami ekonomicznymi i prawnymi prowadzenia biznesu w warunkach zmiennego otoczenia, instrumentami polityki fiskalnej, monetarnej i kursu walutowego oraz formami zatrudnienia. Przedsatwione zostaną kluczowe metody analizy otoczenia przedsiębiorstwa, źródła pozyskania kapitału oraz postawy wobec ryzyka wraz z metodami zmniejszania ryzyka w otoczeniu określanym akronimem VUCA.

Nakład pracy studenta

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



Ekonomia i prawo dla inżynierów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18HS.00405.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
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	Definiuje i charakteryzuje formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej.	K1_BTE_W18
PEU_W02	Objaśnia związki przyczynowo skutkowe w gospodarce i na rynkach oraz ich wpływ na prowadzenie działalności gospodarczej. Identyfikuje i objaśnia wpływ regulacji prawnych i polityk ekonomicznych na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.	K1_BTE_W18
PEU_W03	Charakteryzuje kategorie kosztów i objaśnia rachunek ekonomiczny.	K1_BTE_W18
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wyraża sądy argumentując swoje poglądy, poprawnie używając poznanych pojęć prawnych i ekonomicznych.	K1_BTE_K04, K1_BTE_K05, K1_BTE_K06

PEU_K02	Jest wrażliwy na aspekty społeczne i środowiskowe podejmowanych decyzji biznesowych i akceptuje zasady etyki.	K1_BTE_K04, K1_BTE_K05, K1_BTE_K06
---------	---	--

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, który ma na celu nabycie przez studenta wiedzy dotyczącej funkcjonowania gospodarki rynkowej oraz form organizacyjno-prawnych prowadzenia działalności gospodarczej wraz z procedurą zakładania przedsiębiorstwa. Będą studiowane takie zagadnienia jak światowe i regionalne trendy zmian w gospodarkach, efekty tych zmian, narzędzia polityki monetarnej i fiskalnej oraz ich wpływ na prowadzenie działalności gospodarczej. Zostaną również omówione uwarunkowania kosztowe prowadzenia działalności gospodarczej i podstawowe wskaźniki efektywności ekonomicznej. Na zajęciach będzie wykorzystana metoda lekcji odwróconej (pod warunkiem mniejszych grup wykładowych) lub metoda klasycznie prowadzonego wykładu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	3
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Biznesplan Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18HS.00406.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
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	Wyjaśnia przesłanki sporządzania biznesplanu oraz zna jego strukturę. Dobiera odpowiednie metody analizy na rzecz opracowania wybranych elementów biznesplanu.	K1_BTE_W18
PEU_W02	Charakteryzuje i rozróżnia podstawowe definicje prawnicze związane z pojęciami przedsiębiorcy i prawnymi formami prowadzenia działalności gospodarczej. Według poznanych na wykładzie kryteriów potrafi je sklasyfikować oraz uzasadnić, która forma prawna działalności gospodarczej będzie odpowiednia dla danego przedsięwzięcia. Zna procedurę zakładania działalności gospodarczej.	K1_BTE_W18
PEU_W03	Zna i rozumie wpływ czynników otoczenia ekonomicznego na przedsiębiorstwo, przedsiębiorczość i podejmowane decyzje biznesowe, w tym wybór źródeł finansowania.	K1_BTE_W18
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	K1_BTE_K04, K1_BTE_K05, K1_BTE_K06
PEU_K02	Potrafi współpracować w grupie przy rozwiązywaniu problemów i inicjować wykorzystywanie heurystycznych techniki rozwiązywania problemów inżynierskich.	K1_BTE_K04, K1_BTE_K05, K1_BTE_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, który ma na celu nabycie przez studenta wiedzy dotyczącej przygotowania biznesplanu oraz przeprowadzenia wymaganych analiz dotyczących: (1) rynku, w tym charakterystyki popytu i czynników od których on zależy, (2) otoczenia przedsiębiorstwa, (3) oszacowania wydatków inwestycyjnych, (4) efektywności planowanego przedsięwzięcia (np. zakładanego przedsiębiorstwa, inwestycji). W tym celu student zostanie zaznajomiony z kluczowymi pojęciami prawniczymi i ekonomicznymi, organizacyjno-prawnymi formami prowadzenia działalności gospodarczej, źródłami finansowania przedsiębiorstwa, metodami analizy otoczenia bliższego i dalszego przedsiębiorstwa, rachunkiem kosztów oraz wybranymi wskaźnikami rentowności inwestycji i przedsiębiorstwa. Podstawą zaliczenia będzie aktywny udział w zajęciach oraz przygotowanie w grupie kluczowych elementów biznesplanu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Przygotowanie do zajęć	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Efektywność ekonomiczna przedsięwzięć inżynierskich Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18HS.00407.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
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	Charakteryzuje i porównuje podstawowe metody rachunku finansowego i ekonomicznego oraz szacowania efektywności ekonomicznej i społecznej.	K1_BTE_W18
PEU_W02	Wyjaśnia wybrane metody analizy ryzyka dla wybranej inwestycji	K1_BTE_W18
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wyraża sądy argumentując swoje poglądy, poprawnie używając poznanych pojęć prawnych i ekonomicznych.	K1_BTE_K04, K1_BTE_K05, K1_BTE_K06
PEU_K02	Jest wrażliwy na aspekty społeczne i środowiskowe podejmowanych decyzji biznesowych i akceptuje zasady etyki	K1_BTE_K04, K1_BTE_K05, K1_BTE_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, który ma na celu:

1. zapoznanie studenta z podstawowymi metodami szacowania efektywności ekonomicznej i społecznej przedsięwzięć inżynierskich,
2. przygotowanie studenta do wykonania prostej analizy efektywności przedsięwzięć inżynierskich.

Student pozna kluczowe pojęcia z zakresu budżetowania, rachunku kosztów finansowych i ekonomicznych. Omówione zostaną analityczne sprawozdania finansowe w zakresie umożliwiającym wykonanie rachunków efektywności inwestycji metodami statycznymi (np. prosty okres zwrotu, proste stopy zwrotu ROI i ROE, próg rentowności) i dynamicznymi (metoda wartości bieżącej netto (NPV), wewnętrzna stopa zwrotu (IRR), dynamiczny koszt jednostkowy). Wskazane zostaną wady i zalety tych metod oraz omówione zostaną zagadnienia związane z wartością pieniądza w czasie, źródłami finansowania przedsięwzięć inżynierskich oraz ryzykiem projektów inżynierskich.. Podczas omawiania poszczególnych metod zostanie wskazana potrzeba uwzględnienia kosztów i korzyści społecznych (analiza kosztów i korzyści społecznych) oraz obliczania efektywności ekologicznej (np. śladu węglowego). Po wykładzie student powinien być świadomy przesłanek podejmowania decyzji biznesowych o rozpoczęciu lub nierozpoczynaniu inwestycji oraz jej zaniechaniu. Na zajęciach oprócz klasycznych metod studenci będą pracować w grupie wykonując krótkie zadania obliczeniowe w celu utrwalenia omawianych metod analitycznych. Podstawą zaliczenia jest praca na zajęciach oraz ocena z kolokwium zaliczeniowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	7
Przygotowanie do zajęć	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Ekonomia innowacji i zarządzanie innowacjami Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18HS.00408.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
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	Rozróżnia kluczowe pojęcia dotyczące innowacji i innowacyjności gospodarek oraz przedsiębiorstw. Charakteryzuje metody pomiaru innowacyjności oraz instytucjonalne formy wsparcia innowacyjności w różnych fazach cyklu życia przedsiębiorstwa, w tym prawnej ochrony innowacji. Rozróżnia metody przewidywania kierunków rozwoju innowacji.	K1_BTE_W18
PEU_W02	Objaśnia wybrane metody kreatywnego myślenia oraz modele zarządzania innowacjami w przedsiębiorstwie.	K1_BTE_W18
PEU_W03	Identyfikuje i opisuje model biznesu dla innowacyjnej działalności gospodarczej oraz rozróżnia formy prawne przedsiębiorstw i wskazuje najbardziej odpowiednią formę dla innowacyjnych działalności gospodarczych.	K1_BTE_W18
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Wyraża sądy argumentując swoje poglądy, poprawnie używając poznanych pojęć prawnych i ekonomicznych.	K1_BTE_K04, K1_BTE_K05, K1_BTE_K06
PEU_K02	Jest wrażliwy na aspekty społeczne i środowiskowe podejmowanych decyzji biznesowych i akceptuje zasady etyki	K1_BTE_K04, K1_BTE_K05, K1_BTE_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, który ma na celu:

1. przedstawienie istoty innowacji i jej roli w rozwoju współczesnych gospodarek oraz społeczeństw,
2. zapoznanie studentów z rodzajami innowacji oraz metodami pomiaru innowacyjności,
3. zapoznanie studentów z metodami przewidywania kierunków rozwoju innowacji oraz polityką innowacji, w tym rodzajami wsparcia instytucjonalnego innowacji w gospodarce i przedsiębiorstwie,
4. zapoznanie studentów z modelami zarządzania innowacjami w przedsiębiorstwie oraz technikami wspierającymi twórcze rozwiązywanie problemów.

Na zajęciach planowana jest praca w grupach oraz analiza studium przypadku. Taka forma umożliwi naukę współpracy w grupie oraz obrony własnych poglądów przestrzegając zasad etyki. Podstawą zaliczenia jest praca na zajęciach oraz ocena z kolokwium zaliczeniowego.

Nakład pracy studenta

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



Współczesne gospodarki i rynki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.18HS.00409.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
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	Identyfikuje trendy rozwojowe we współczesnych gospodarkach i na rynkach będących efektem innowacji technologicznych i społecznych oraz celów polityki gospodarczej.	K1_BTE_W18
PEU_W02	Charakteryzuje i rozróżnia kluczowe pojęcia ekonomiczne i zależności przyczynowo-skutkowe. występujące w gospodarce.	K1_BTE_W18
PEU_W03	Opisuje wybrane cele, metody i efekty regulacji ekonomicznych oraz instrumentów polityki gospodarczej i określa ich wpływ na przedsiębiorstwa.	K1_BTE_W18
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi argumentować swoje poglądy poprawnie używając poznanych pojęć ekonomicznych. Respektuje zasady etyki.	K1_BTE_K04, K1_BTE_K05, K1_BTE_K06

PEU_K02	Ma świadomość konieczności samodzielnej, krytycznej oceny zakresu i poziomu swojej wiedzy w wymiarze interdyscyplinarnym. Jest przygotowany do samodzielnego poszukiwania obszarów wiedzy do uzupełnienia i umiejętności do doskonalenia.	K1_BTE_K04
PEU_K03	Identyfikuje, krytycznie analizuje i rozstrzyga problemy pojawiające się w związku z rozwojem i wdrażaniem nowych technologii, w tym dylematów etycznych	K1_BTE_K04, K1_BTE_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studentów z kierunkami zmian we współczesnych gospodarkach zainicjowanych innowacjami technologicznymi (w tym cyfryzacji) oraz społecznymi.

C2. Zapoznanie studentów z cechami rynków w dobie cyfryzacji i usieciowienia gospodarek oraz celów zrównoważonego rozwoju.

C3. Zapoznanie studentów z wybranymi regulacjami społeczno-ekonomicznymi na poziomie rynków oraz instrumentami polityki gospodarczej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Chemia biologiczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.110PK.00389.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	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	Posiada zaawansowaną wiedzę na temat nowoczesnych technik biotechnologicznych, w tym inżynierii genetycznej. Student zna podstawy teoretyczne oraz zastosowania technologii takich jak CRISPR-Cas, PCR, klonowanie genów czy edycja genomu. Rozumie ich znaczenie w rozwijających się dziedzinach, takich jak terapia genowa, produkcja biomolekuł i modyfikacje organizmów wykorzystywanych w biotechnologii przemysłowej.	K1_BTE_W11
PEU_W02	Zna aktualne trendy rozwojowe w chemii biologicznej i biotechnologii. Student jest świadomy postępu w zakresie projektowania biosensorów, syntezy biomateriałów oraz wykorzystania bioinformatyki w analizie i modelowaniu układów biologicznych. Rozumie znaczenie multidyscyplinarnego podejścia w rozwoju biotechnologii.	K1_BTE_W11

PEU_W03	Posiada zaawansowaną wiedzę na temat procesów biochemicznych zachodzących w organizmach prokariotycznych i eukariotycznych. Rozumie kluczowe szlaki metaboliczne, takie jak glikoliza, cykl Krebsa, biosynteza lipidów i białek, oraz zna ich regulację w kontekście funkcjonowania organizmów i układów biologicznych.	K1_BTE_W15
PEU_W04	Rozumie znaczenie procesów biochemicznych w zastosowaniach biotechnologicznych. Student zna sposoby wykorzystania reakcji enzymatycznych, metabolizmu komórkowego i bioinżynierii w produkcji leków, żywności, biopaliw i innych produktów przemysłowych.	K1_BTE_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaprojektować reakcje chemiczne i zidentyfikować warunki ich optymalizacji. Student wykorzystuje zdobytą wiedzę do opracowania schematów reakcji chemicznych o określonej wydajności i selektywności, uwzględniając zastosowania w biotechnologii, takie jak synteza biosubstratów, markerów fluorescencyjnych czy związków bioaktywnych.	K1_BTE_U18
PEU_U02	Umie projektować chemiczne markery oraz związki o określonej aktywności biologicznej. Student stosuje wiedzę z zakresu chemii biologicznej i biotechnologii w tworzeniu markerów chemicznych do detekcji związków biologicznych lub monitorowania procesów biochemicznych, np. markerów enzymatycznych czy sond fluorescencyjnych.	K1_BTE_U18
PEU_U03	Potrafi analizować i weryfikować strukturę zaprojektowanych związków przy użyciu odpowiednich metod. Student wykorzystuje techniki spektroskopowe (np. NMR, UV-Vis, IR, MS) oraz metody analityczne (np. HPLC, GC) do potwierdzenia składu i struktury zaprojektowanych związków. Rozumie, jak interpretować wyniki analiz oraz wprowadzać korekty do projektu na podstawie uzyskanych danych.	K1_BTE_U18
PEU_U04	Umie przeprowadzać weryfikację aktywności zaprojektowanych związków w układach biologicznych. Student potrafi zaplanować eksperymenty mające na celu ocenę aktywności biofizycznej i biochemicznej związków, wykorzystując metody biologii molekularnej, enzymologii lub biofizyki.	K1_BTE_U18

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują przedstawienie roli chemii biologicznej w naukach medycznych i biologicznych, interakcje chemiczne w układach biologicznych, równowagę chemiczną w organizmach, chemię metali w systemach biologicznych, chemię sygnałów biologicznych, chemię reaktywnych form tlenu i azotu, chemię biologiczną w układach patologicznych, związki biologicznie czynne, inhibitory enzymów jako leki, sondy chemiczne w chemii biologicznej, chemię biologiczną w diagnostyce i terapii.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10

Przygotowanie projektu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Separacje i oczyszczanie bioproduktów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.110PK.00562.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 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 i rozumie podstawy budowy i istotę działania elementów aparatury w procesach w skali laboratoryjnej i przemysłowej służącej do separowania bioproduktów oraz oczyszczania ścieków.	K1_BTE_W07
PEU_W02	Posiada podstawową wiedzę w zakresie technik separacji układów heterogenicznych i homogenicznych.	K1_BTE_W07
PEU_W03	Zna podstawowe równania opisujące szybkość danego procesu.	K1_BTE_W07
PEU_W04	Posiada wiedzę umożliwiającą dobór danego procesu (lub kaskady procesów) pod daną aplikację.	K1_BTE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przeprowadzić eksperyment na aparaturze w skali laboratoryjnej, opracowywać uzyskane wyniki i przedstawiać je w formie pisemnego opracowania.	K1_BTE_U05, K1_BTE_U07, K1_BTE_U16

PEU_U02	Potrafi oczyszczać biocząsteczki stosując zadaną metodę separacji. Potrafi zmierzyć stężenia badanego składnika i wyznaczyć stopień oczyszczenia.	K1_BTE_U05, K1_BTE_U07, K1_BTE_U16
PEU_U03	Potrafi ocenić przydatność danej metody separacji pod daną aplikację i zastosować znane równania do opisu jej szybkości.	K1_BTE_U05, K1_BTE_U07, K1_BTE_U16

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Efekty uczenia zostaną uzyskane poprzez zapoznanie uczestników z mechanicznymi i dyfuzyjnymi procesami separacji. Do każdego z nich zaprezentowana zostanie aparatura a także przedstawione zostaną wzory opisujące szybkość i efektywność.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	16
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Biologia molekularna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.110PK.00563.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student opisuje i wyjaśnia budowę oraz funkcję DNA i RNA na poziomie molekularnym	K1_BTE_W09
PEU_W02	Student charakteryzuje proces syntezy i splicingu RNA	K1_BTE_W09
PEU_W03	Student wyjaśnia budowę i sposób odczytywania kodu genetycznego	K1_BTE_W09
PEU_W04	Student opisuje syntezę białek u Prokaryota i Eukaryota	K1_BTE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje i demonstruje przepływ informacji genetycznej	K1_BTE_U08, K1_BTE_U15
PEU_U02	Student analizuje i demonstruje proces replikacji i transkrypcji u Prokaryota i Eukaryota	K1_BTE_U08, K1_BTE_U15

PEU_U03	Student analizuje i demonstruje sposoby kontroli ekspresji informacji genetycznej u Eukaryota ze szczególnym uwzględnieniem roli receptorów jądrowych	K1_BTE_U08, K1_BTE_U15
PEU_U04	Student analizuje i demonstruje procesy syntezy i splicingu RNA	K1_BTE_U08, K1_BTE_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia znaczenie rozwoju nowoczesnych narzędzi w biologii molekularnej służących opracowywaniu nowych strategii w diagnostyce medycznej, w rozwoju cząsteczek terapeutycznych, leczeniu chorób oraz rozwoju nauki	K1_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student uczęszczający na wykład i seminarium uzyska podstawową wiedzę z zakresu biologii molekularnej przepływu informacji genetycznej, w skład której wchodzi następujące treści programowe: budowa DNA i RNA, organizacja chromosomalnego DNA w komórce prokariotycznej i eukariotycznej, przepływ informacji genetycznej, analizy bioinformatyczne sekwencji DNA i sekwencji białek, replikacja i naprawa DNA, transkrypcja genów w komórkach bakteryjnych, transkrypcja genów w komórkach eukariotycznych, ewolucja i badanie DNA, synteza białka w komórkach bakteryjnych i eukariotycznych, kontrola ekspresji genów w komórkach bakteryjnych i eukariotycznych, procesowanie RNA i postranskrypcyjna regulacja ekspresji genów, epigenetyczne mechanizmy regulacji ekspresji genów oraz medyczna biologia molekularna.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Biochemia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.110PK.00564.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	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 umiejętności		
PEU_U01	Oznacza stężenie białka	K1_BTE_U13, K1_BTE_U15
PEU_U02	Ocenia charakter inhibicji reakcji enzymatycznej (inhibitor konkurencyjny, inhibitor niekonkurencyjny)	K1_BTE_U08, K1_BTE_U13, K1_BTE_U15
PEU_U03	Przeprowadza rozdział chromatograficzny białek techniką filtracji żelowej; dobiera odpowiedni żel; wyznacza objętość zerową kolumny, projektuje warunki rozdziału	K1_BTE_U08, K1_BTE_U13, K1_BTE_U15
PEU_U04	Przeprowadza elektroforezę białek SDS-PAGE	K1_BTE_U08, K1_BTE_U13, K1_BTE_U15
PEU_U05	Izoluje DNA z tkanki zwierzęcej, ocenia czystość preparatu i wyznaczyć temperaturę topnienia	K1_BTE_U08, K1_BTE_U13, K1_BTE_U15

PEU_U06	Wykorzystuje spektroskopię emisyjną do wyznaczenia parametrów kształtu białka, zbadania mikrootoczenia fluoroforów oraz zmian anizotropii	K1_BTE_U08, K1_BTE_U13, K1_BTE_U15
PEU_U07	Oblicza parametry kinetyczne reakcji, stężenie białka, stopień znakowania białka, temperaturę topnienia DNA	K1_BTE_U08, K1_BTE_U13, K1_BTE_U15
PEU_U08	Wyznacza podstawowe własności białka: pI, masę cząsteczkową, ilość grup tiolowych i mostków disiarczkowych	K1_BTE_U08, K1_BTE_U13, K1_BTE_U15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem zajęć laboratoryjnych jest zapoznanie uczestników z praktycznymi aspektami technik pracy z biocząsteczkami. Uczestnicy poznają podstawowe techniki pracy z białkami i DNA (oznaczanie stężenia, czystości preparatów, izolacja DNA, rozdzielanie białek, wyznaczanie masy cząsteczkowej, eksperymentalne wyznaczanie podstawowych danych kinetyki reakcji enzymatycznych). Zaznajomią się z rejestracją widm absorpcji i emisji oraz analizą danych fluorescencyjnych białek (wygaszanie fluorescencji, pomiary polaryzacyjne). Zdobędą umiejętność prowadzenia eksperymentu i analizy uzyskanych danych eksperymentalnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	60
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Biotechnologia

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.110PK.00565.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 5	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 potrafi scharakteryzować proces biotechnologiczny jako sposób produkcji dóbr konsumpcyjnych i podać konkretne przykłady;	K1_BTE_W06
PEU_W02	Student zna zastosowanie metod biotechnologicznych do produkcji antybiotyków	K1_BTE_W06
PEU_W03	Student rozumie nowoczesne trendy i perspektywy biotechnologii w służbie medycyny;	K1_BTE_W10
PEU_W04	Student potrafi scharakteryzować bioprocessy wykorzystywane do produkcji i ulepszania żywności;	K1_BTE_W06, K1_BTE_W16
PEU_W05	Student umie dokonać charakterystyki metod bioprodukcji przykładowych kwasów organicznych oraz aminokwasów	K1_BTE_W10, K1_BTE_W16
PEU_W06	Student ma podstawową wiedzę o agrobiotechnologii	K1_BTE_W06, K1_BTE_W10

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student potrafi zidentyfikować problem związany z przemysłowym wykorzystaniem mikroorganizmów.	K1_BTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Studenci zostaną zapoznani z podstawowymi regułami prowadzenia procesów biotechnologicznych takich jak fermentacja oraz biotransformacja jak również z uwarunkowaniami metabolicznymi mikroorganizmów do realizacji danych etapów. Ponadto poznają przykłady zastosowania rozwiązań biotechnologicznych w rolnictwie. Zostaną zapoznani z technologiami tradycyjnymi (piwowarstwo oraz serowarstwo). Poznają przykładowe procesy komercyjne realizowane w ramach tzw białej biotechnologii.

Nakład pracy studenta

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



Bezpieczeństwo pracy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.110PP.00369.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego
Semestr Semestr 5	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	Zna główne elementy systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.	K1_BTE_W13
PEU_W02	Ma wiedzę na temat możliwości przeciwdziałania szkodliwym czynnikom występującym na stanowisku pracy.	K1_BTE_W13
PEU_W03	Zna sposoby diagnozowania środowiska i przestrzeń pracy.	K1_BTE_W13
PEU_W04	Posiada wiedzę na temat prawa pracy i jego roli w ochronie zdrowia pracownika	K1_BTE_W13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe zagadnienia prawa pracy z punktu widzenia pracownika i pracodawcy. Ochrona zdrowia w środowisku pracy i czynniki szkodliwe związane z aktywnością zawodową w obszarze chemii. Zapobieganie wypadkom przy pracy.

Nakład pracy studenta

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



Ergonomia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.110PP.00370.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego
Semestr Semestr 5	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	Zna zasady optymalizacji pracy pod względem ergonomicznym, umożliwiające efektywną aktywność fizyczną i psychiczną	K1_BTE_W13
PEU_W02	Zna skutki niewłaściwych warunków na stanowiskach pracy oraz niestosowania zasad ergonomii	K1_BTE_W13
PEU_W03	Definiuje genezę ergonomii i jej główny obszar zastosowań	K1_BTE_W13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Geneza ergonomii jako konsekwencji rozwoju technicznego człowieka. Podstawy organizacji stanowiska prac. Ergonomia pracy laboratoryjnej i pracy z komputerem.

Nakład pracy studenta

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



Proseminarium

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.110PK.00386.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 5	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	opracowuje zwięzły raport nt. wybranych przez siebie tematów prac dyplomowych	K1_BTE_U08
PEU_U02	bierze udział w dyskusji dotyczącej tematyki badawczej prezentowanej w trakcie zajęć	K1_BTE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	jest otwarty na opinie specjalistów w zakresie zidentyfikowanych problemów badawczych powiązanych z tematyką prac dyplomowych oferowanych przez różne zespoły badawcze	K1_BTE_K02, K1_BTE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Omówienie tematyki badawczej w grupach badawczych katedr/institutu, związanych z danym kierunkiem/specjalnością
przedstawienie proponowanych tematów prac dyplomowych i opiekunów prac dyplomowych (w powiązaniu z tematyką

badawczą).

Nakład pracy studenta

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



Adsorbenty węglowe w ochronie środowiska i w przemyśle

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03873.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 metody przemysłowego i laboratoryjnego otrzymywania adsorbentów węglowych, zna technologie oczyszczania wody, ścieków, gazów, w których stosuje się adsorbenty węglowe, zna najnowsze metody stosowane do charakterystyki adsorbentów węglowych, zna metody modyfikowania adsorbentów węglowych w kierunku nadania im pożądanych właściwości	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_TCH_W20
PEU_W02	zna nowoczesne i perspektywiczne kierunki zastosowania adsorbentów węglowych, potrafi zaproponować metodę otrzymywania adsorbentów węglowych o sprecyzowanych właściwościach, umie scharakteryzować własności adsorbentów węglowych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują metody otrzymywania i modyfikowania adsorbentów węglowych, metody ich charakterystyki, przedstawienie technologii przemysłowych wykorzystujących adsorbenty węglowe oraz nowych możliwości ich zastosowania.

Nakład pracy studenta

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



Alternatywne i odnawialne źródła energii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.00462.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 uporządkowaną teoretyczną wiedzę dotyczącą odnawialnych i alternatywnych źródeł energii i ich klasyfikacji.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Poznał perspektywiczne możliwości wytwarzania energii metodami alternatywnymi	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Ma wiedzę na temat ekonomicznych aspektów pozyskiwania energii ze źródeł tradycyjnych i alternatywnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	Ma zaawansowaną wiedzę na temat oddziaływania alternatywnych metod produkcji energii na środowisko naturalne	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje kompleksowe omówienie alternatywnych źródeł energii, zaczynając od podstawowych definicji i globalnego znaczenia w systemach energetycznych, oraz rozróżnienie na źródła alternatywne i konwencjonalne. Studenci poznają wodór jako paliwo przyszłości, w tym metody jego produkcji, przesyłania i magazynowania z uwzględnieniem aspektów bezpieczeństwa i wykorzystania w ogniach paliwowych. Energetyka słoneczna prezentowana jest zarówno poprzez systemy heliologiczne, jak i fotowoltaikę, z naciskiem na teorię, historię i współczesne kierunki rozwoju. Przedmiot porusza także tematykę energii geotermalnej, energii wiatru oraz aspekty hydroenergetyki w kontekście międzynarodowym oraz polskiego miksu energetycznego. W zakresie biomasy omówione są techniki jej przetwarzania na paliwa gazowe i ciekłe. Na zakończenie zajęć omawiane są zagadnienia energetyki jądrowej – od rozszczepienia jądrowego, przez kwestie bezpieczeństwa i rozwój broni jądrowej, aż po perspektywy nowoczesnych syntez termojądrowych. Ponadto studentowi zostaje nakreślony problem i wyzwania związane z magazynowaniem energii elektrycznej generowanej ze źródeł odnawialnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Bezpieczeństwo techniczne instalacji chemicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03874.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 podstawowe pojęcia i definicje z zakresu bezpieczeństwa technicznego w przemyśle chemicznym	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Potrafi wymienić podstawowe akty prawne regulujące krajowe i europejskie zasady bezpieczeństwa technicznego budowy i eksploatacji instalacji chemicznych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Zna zagrożenia występujące w instalacjach chemicznych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	Zna metody zabezpieczeń aparatów i urządzeń instalacji chemicznej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W treściach programowych wykładu znajdują się zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa technicznego, krajowych i europejskich przepisów prawnych dotyczących bezpieczeństwa technicznego, zagadnienia związane z zagrożeniami występującymi w procesach technologicznych w przemyśle oraz zabezpieczeń stosowanych w instalacjach chemicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Chemia medyczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03875.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 rynek leków i jego regulacje w UE i na świecie	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	ma podstawową wiedzę na temat wprowadzania leków na rynek	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	posiada podstawowe wiadomości dotyczące sposobu realizacji badań klinicznych i przedklinicznych a także posiada podstawowe wiadomości dotyczące metod umożliwiających poszukiwanie nowych leków	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	posiada podstawowe wiadomości dotyczące stosowanych leków względem cukrów, lipidów, białek i kwasów nukleinowych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	posiada podstawowe wiadomości dotyczące leków będących przeciwciałami	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	potrafi zaprezentować mechanizm działania leku	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

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 leki przeciwbólowe, antybiotyki wraz z projektowaniem penicylin i leki przeciwzapalne.

Nakład pracy studenta

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



Chemia związków koordynacyjnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03876.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	Definiuje problemy badawcze chemii koordynacyjnej.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Zna budowę strukturalną omawianych związków, podstawowe rodzaje ligandów.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Zna podstawy nazewnictwa związków koordynacyjnych.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	Zna teorie wiązań chemicznych stosowane do opisu związków koordynacyjnych.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	Zna podstawowe zagadnienia geometrii koordynacyjnej, podstawowe typy wielościanów koordynacyjnych.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	Posiada wiedzę dotyczącą izomerii związków koordynacyjnych.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W07	Posiada wiedzę dotyczącą czynników determinujących ich trwałość termodynamiczną, kinetyczną oraz reaktywność.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W08	Posiada podstawową wiedzę na temat metod syntezy związków koordynacyjnych i metod wykorzystywanych do badania ich struktury i właściwości.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W09	Posiada ogólną wiedzę z zakresu zastosowania omawianych związków w aplikacjach przemysłowych i badaniach podstawowych.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W10	Posiada ogólną wiedzę dotyczącą zastosowania związków koordynacyjnych w środowisku człowieka i ich roli w przyrodzie.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach wykładu będą omawiane podstawowe pojęcia, definicje i koncepcje chemii koordynacyjnej ze szczególnym uwzględnieniem zarysu historycznego dziedziny, różnych etapów rozwoju i spotykanych problemów badawczych. Do zasadniczych zagadnień omawianych w ramach przedmiotu zaliczamy nomenklaturę związków koordynacyjnych, klasyfikację związków kompleksowych, rodzaje ligandów, liczba koordynacyjna i geometria otoczenia koordynacyjnego atomu centralnego, teorie wiązań w związkach koordynacyjnych (teoria wiązań walencyjnych, teoria pola krystalicznego, teoria pola ligandów, związki kompleksowe metali bloku d z ligandami σ -donorowymi, π -donorowymi i π -akceptorowymi, wiązania w związkach kompleksowych pierwiastków f-elektronowych, kolor, magnetyzm i izomeria związków koordynacyjnych, trwałość związków kompleksowych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym, metody syntezy związków koordynacyjnych. Wykład swoją tematyką obejmuje również zagadnienia związane z rolą związków kompleksów w przyrodzie (metaloenzymy, naturalne barwniki, witaminy, aktywacja małych cząsteczek), zastosowanie związków kompleksowych w medycynie i diagnostyce (leki nieorganiczne) oraz kataliczne aplikacje związków metaloorganicznych w syntezie organicznej i reakcjach polimeryzacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Chemia związków zapachowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03877.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	Przedstawia podział i występowanie związków zapachowych.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Wyjaśnia genezę powstawania związków zapachowych w przyrodzie	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Definiuje istotę procesu biosyntezy tych związków i ich właściwości.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	Wymienia rodzaje zastosowań związków zapachowych w różnych dziedzinach.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	Rozpoznanie zagrożenia związane z nieprawidłowym stosowaniem związków zapachowych.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	Zna konkretne przykłady aktualnych zastosowań związków zapachowych w przemyśle.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W07	Wymienia możliwości zastosowania związków zapachowych w technologiach przemysłowych.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W08	kategoryzuje kompleksowe charakterystyki rodzajów związków zapachowych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu dotyczą zagadnień związanych z podstawowymi pojęciami mechanizmu zmysłów powonienia i smaku u człowieka, metodami powstawania określonych typów związków zapachowych w przyrodzie, możliwościach zastosowań środków zapachowych w perfumerii, kosmetologii i aromaterapii oraz metodami rozpoznawania podstawowych związków zapachowych i stosowania ich w farmacji i w środkach higieny. W obszarze tematyki znajdują się również informacje dotyczące sposobów zastosowania związków zapachowych w różnych dziedzinach życia.

C6 Poznanie zagrożeń spowodowanych nieprawidłowym stosowaniem związków zapachowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Fizykochemia ropy i produktów naftowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.00450.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 temat genezy ropy naftowej oraz wpływu warunków geochemicznych na skład ropy naftowych.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	posiada wiedzę na temat składu ropy naftowych oraz kryteriów klasyfikacji tego surowca	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	zna procesy technologiczne stosowane w przerobie frakcji ropy naftowej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29
PEU_W04	zna tematykę przygotowania, transportu i magazynowania rop naftowych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_TCH_W20
PEU_W05	rozumie korelację między właściwościami fizykochemicznymi a właściwościami użytkowymi produktów naftowych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	rozumie zagadnienia związane z wpływem produktów naftowych na środowisko na etapie ich eksploatacji i użytkowania	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe wykładu odnoszą się do zagadnień genezy ropy naftowej oraz wpływu warunków geochemicznych na skład rop naftowych, klasyfikacji i składu ropy w kontekście jej właściwości użytkowych. Istotnymi w programie treściami są ponadto procesy przetwarzania ropy naftowej oraz wpływ na środowisko produktów naftowych na etapie ich użytkowania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	7
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Inżynieria korozyjna w praktyce Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03878.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 podstawy teoretyczne i mechanizmy podstawowych typów korozji	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	zna fizykochemiczne i ekonomiczne skutki korozji	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	zna metody badań korozji materiałów inżynierskich	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	zna metody ochrony przed korozją materiałów w różnych środowiskach	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	potrafi dobrać metodę ochrony przeciwkorozyjnej w zależności od właściwości materiału chronionego i parametrów środowiska korozyjnego	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe wykładu dotyczą zjawiska korozji, przyczyn powstawania oraz jej rodzajów. Istotnym elementem treści programu są metody badania kinetyki i mechanizmów korozji oraz technologie praktycznej ochrony przed korozją.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody modyfikacji powierzchni materiałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03879.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 metody modyfikacji powierzchni materiałów	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Zna budowę i właściwości warstwy wierzchniej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Rozróżnia chemiczne i fizyczne metody modyfikacji powierzchni	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	Ma wiedzę o zastosowaniach różnego typu powłok	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu zapoznanie z różnymi metodami wykorzystywanymi w modyfikacji powierzchni materiałów. Na zajęciach omówione zostaną zagadnienia związane z budową warstwy wierzchniej i jej właściwościami. Omówione zostaną także metody wytwarzania warstw powierzchniowych oraz szereg metod modyfikacji właściwości powierzchni, zarówno fizycznych jak i chemicznych oraz nanoszenia warstw o specjalnych właściwościach i zastosowaniach (powierzchnie superhydrofobowe, samonaprawiające się). Poruszone zostaną także zagadnienia związane z badaniem właściwości powierzchni. Przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę.

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



Inżynieria surowców mineralnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03880.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	Definiuje, klasyfikuje i opisuje surowce mineralne, skały i minerały oraz ich właściwości i metody eksploatacji.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Zna mechaniczne metody przeróbki minerałów.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Zna zasady procesów jednostkowych takich jak koagulacja, flokulacja, sedymentacja, aglomeracja, flotacja.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
---------	---	--

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują wiedzę na temat surowców mineralnych, ich właściwości oraz sposobów wykorzystania. Obejmują również zapoznanie z metodami przeróbki surowców mineralnych oraz metodami separacji minerałów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Inżynieria układów zdyspergowanych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03881.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	Potrafi nazwać i sklasyfikować zjawiska zachodzące w układach dyspersyjnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Potrafi scharakteryzować właściwości granic międzyfazowych w układach dyspersyjnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Rozumie zasady procesów takich jak flokulacja, koagulacja, sedymentacja, aglomeracja, flotacja	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
---------	--	--

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zapoznanie z zjawiskami zachodzącymi w układach zdyspergowanych oraz z równowagowymi i dynamicznymi właściwościami granic międzyfazowych w układach dwu- i trójfazowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Krajowy przemysł chemiczny Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.00458.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	Wymienia najważniejsze technologie polskiego przemysłu chemicznego.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Charakteryzuje surowce niezbędne w technologii chemicznej.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Wskazuje globalne i krajowe trendy gospodarcze i społeczne oraz określa ich wpływ na przemysł chemiczny.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
---------	--	--

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z współczesnym polskim przemysłem chemicznym. Obejmuje to krótki rys historyczny, omówienie założeń procesowych wybranych technologii chemicznych, źródeł surowców oraz ich dystrybucję, a także produktów oraz ich znaczenia dla innych gałęzi przemysłu. Przedstawiane są trendy i czynniki wpływające na polski przemysł wraz z kierunkami jego rozwoju i wyzwaniem wynikającymi zarówno z uwarunkowań lokalnych, jak i globalnych. Częścią przedmiotu jest wizyta studyjna w jednym z dolnośląskich przedsiębiorstw przemysłu chemicznego.

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



Materiały katalityczne i adsorpcyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03882.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 fizykochemiczne podstawy zjawisk adsorpcji i katalizy	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	zna właściwości fizykochemiczne wybranych adsorbentów i katalizatorów	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	zna zastosowania wybranych adsorbentów i katalizatorów	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	zna sposoby otrzymywania materiałów katalitycznych i adsorpcyjnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	zna podstawy katalizy	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe wykładu odnoszą się do fizykochemicznych podstaw zjawisk adsorpcji i katalizy heterogennej, sposobów otrzymywania i właściwości wybranych materiałów aktywnych katalitycznie i adsorpcyjnie, a także zastosowania wybranych katalizatorów i adsorbentów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody spektroskopowe w chemii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03883.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 podbudowaną teoretycznie wiedzę o metodach spektroskopowych, aktualnie stosowanych do identyfikacji i badań strukturalnych związków chemicznych w biotechnologii - P7U_WP7S_WG	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące metod spektroskopowych - spektroskopię NMR, IR, UV-Vis oraz spektrometrię mas oraz problematykę interpretacji widm.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	18
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Ochrona przed korozją i elektrochemiczne procesy galwaniczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03884.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	Klasyfikuje powłoki galwaniczne w zależności od ich funkcji/zastosowania.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Rozumie znaczenie korozji w eksploatacji urządzeń i instalacji.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Umie zaproponować rodzaj powłoki do konkretnych zastosowań.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	Zna podstawowe metody wytwarzania powłok galwanicznych.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	Jest w stanie określić charakter działania ochronnego powłoki w konkretnym środowisku i w odniesieniu do chronionego metalu.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	Zna podstawowe metody ochrony przed korozją urządzeń i instalacji w warunkach ich eksploatacji.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W07	Ma rozeznanie w urządzeniach i wyposażeniu stosowanych w procesach galwanicznych.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W08	Orientuje się w bieżących trendach w galwanotechnice.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia technologii galwanicznego osadzania powłok, chemicznej i elektrochemicznej obróbki powierzchni metali i tworzyw sztucznych, powłoki o właściwościach ochronnych, technicznych i dekoracyjnych. Ponadto w treściach programowych znajdują się aspekty problematyki korozyjnej i metod ochrony przed korozją, inżynierii korozyjnej w praktyce przemysłowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Podstawy fizykochemii układów dyspersyjnych i polimerów

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.00455.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	formułuje definicję i przytacza przykłady układów dyspersyjnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	wyjaśnia czym jest powierzchnia i granica faz	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	wyjaśnia jak powstaje granica faz w układach micelarnych i dyspersjach	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	identyfikuje cechy wyróżniające polimery na tle pozostałych grup związków chemicznych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	rozpoznaje podobieństwa pomiędzy roztworami koloidalnymi, a roztworami polimerów	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	wskazuje cechy makrocząsteczek odpowiadające za określone makroskopowe właściwości polimerów (tworzyw polimerowych)	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Cykl wykładów poprzedzony jest wprowadzeniem wyjaśniającym genezę badań nad koloidami i polimerami i wskazującym wspólne koncepcje fizyczne istotne dla rozwoju obu dziedzin. Wykład podzielony jest na dwie zasadnicze części. Część pierwsza skoncentrowana jest na wyjaśnieniu fundamentalnych zagadnień z zakresu fizyki powierzchni, fizykochemii dyspersji a także zjawisk zachodzących na granicy faz ze zogniskowaniem problemu wokół problemów zwilżania i adsorpcji. Szczególny nacisk jest w części pierwszej położony na wyjaśnienie (na przykładach z zakresu technologii chemicznej i biologii) znaczenia omówionych właściwości fizykochemicznych w układach o bardzo rozwiniętej powierzchni, takich jak emulsje i suspensje. Druga część wykładu dotyczy polimerów. W tej części przybliżona jest fizyka mechanizmów powstawania makrocząsteczek, wyjaśnione powody rozrzutu stopni polimeryzacji/mas molowych (z wyjaśnieniem jak należy rozumieć rozrzuty i na co mają one wpływ). W części wykładu dotyczącej polimerów wyjaśnione są wybrane istotne cechy makrocząsteczek: związek stopnia polimeryzacji z wielkością kłębka polimerowego, znaczenie promienia bezwładności, czy stopnia wewnętrznego upakowania bezładnych, izolowanych makrocząsteczek. Szczegółowo przedyskutowane są właściwości roztworów polimerów i wskazane podobieństwa tych roztworów do koloidów. Ostatnie wykłady poświęcone są na zarysowanie fundamentów właściwości fizycznych polimerów w fazach skondensowanych. Koncepcje omawiane na wykładzie są popierane przez odwołanie do przykładów realnych polimerów i interesujących właściwości tworzyw sztucznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Podstawy immunologii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03885.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 podbudowaną teoretycznie, zaawansowaną wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami ukończonego kierunku. Potrafi ją odnieść do pokrewnych dyscyplin naukowych.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia z zakresu immunologii, mechanizmów rozpoznania przeciwciało-antygen, metod leżących u podstaw współczesnej diagnostyki medycznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Przemysłowe aspekty biotechnologii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03886.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	Rozpoznaje i definiuje procesy oparte na reaktorach bioelektrochemicznych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	ma ugruntowane wiadomości o typach reaktorów stosowanych w przemyśle i problemach związanych z przenoszeniem skali;	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	zna przykłady procesów biotechnologicznych wprowadzonych do przemysłu i przyczyny ograniczeń w tej dziedzinie	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	zna przykłady zastosowania programów komputerowych w modelowaniu, projektowaniu i analizie kosztów procesów biotechnologicznych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	zna przykłady zagadnień przemysłowych związanych z produkcją biotechnologiczną	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	zna podstawowe problemy i metody związane z wprowadzaniem produktu na rynek oraz posiada wiedzę na temat innowacji wprowadzanych na rynek biotechnologiczny	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W07	Potrafi rozpoznać problemy związane z przeniesieniem skali w procesach bioraktorowych, projektowaniem oraz monitorowaniem procesów	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe wykładu obejmują zagadnienia technologii układów bioelektrochemicznych, przemysłowej skali procesów bioreaktorowych, procesów technologicznych, urządzeń i narzędzi związanych z pracą bioreaktorów, aspektem ekonomicznym i praktycznym bioreaktorów. W treściach programowych znajdują się ponadto zagadnienia dotyczące bioremediacji, oczyszczania ścieków przemysłowych i komunalnych, a także metod kreowania innowacyjnych produktów biotechnologicznych.

Nakład pracy studenta

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



Recykling metali szlachetnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03887.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 występowania, historii i produkcji metali szlachetnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	ma wiedzę o znaczeniu metali szlachetnych w przemyśle i najnowszych technologiach	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	zna potrzebę odzyskiwania metali szlachetnych z różnych strumieni odpadów	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	ma wiedzę o współczesnych metodach recyklingu i produkcji metali szlachetnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	zna komercyjne żywice jonowymienne użyteczne w odzyskiwaniu metali szlachetnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	ma wiedzę na temat aktualnych osiągnięć badawczych i implementacji najnowszych w badań w dziedzinie recyklingu metali szlachetnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

student zdobędzie wiedzę na temat występowania, historii i produkcji metali szlachetnych, ich potencjału gospodarczego i ekonomicznego ,potrzeby i znaczenia recyklingu metali szlachetnych, na temat współczesnych technologii odzysku metali szlachetnych , stosowania komercyjnych polimerowych żywic jonowymiennych oraz w najnowszych osiągnięć badawczych w stosowaniu polimerowych żywic jonowymiennych i technologiach odzysku metali szlachetnych

Nakład pracy studenta

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



Strategie zrównoważonego rozwoju Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.00461.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 uwarunkowania zrównoważonego rozwoju oraz jego zasady	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	zna przykłady praktycznego stosowania zasad zrównoważonego rozwoju w technologii chemicznej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	zna kierunki rozwoju metod zrównoważonego wytwarzania energii	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	zna przykłady recyklingu materiałów w technologii chemicznej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu dotyczą zagadnień związanych z zrównoważonym rozwojem (ZR), definicją, strategiami ZR. Istotnymi w treściach programowych są ekonomiczne i społeczne uwarunkowania ZR, systemy monitoringu, koncepcja ZR w technologii chemicznej w kontekście zagrożeń w obrębie światowego przemysłu chemicznego, tematy wytwarzania energii zgodnie z zasadami ZR, recyklingu (zużyte katalizatory i oleje).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Surowce odnawialne w technologii chemicznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.00459.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 wiedze na temat bazy surowców odnawialnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	ma wiedze na temat surowców roślinnych i ich zastosowania w technologii chemicznej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	ma wiedze na temat surowców zwierzęcych i ich zastosowania w technologii chemicznej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
---------	---	--

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują bazy surowcowe przemysłu chemicznego w Polsce, potencjalne surowce roślinne i możliwości ich zastosowania oraz potencjalne surowce zwierzęce - możliwości ich zastosowania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Systemy zarządzania procesem technologicznym i jakością Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03888.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 kluczowe pojęcia i zagadnienia z zakresu zarządzania procesem technologicznym spełniającego wymogi jakościowe i środowiskowe.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Posiada wiedzę i potrafi opisać systemy zarządzania jakością w tym branżowe oraz zna zasady zarządzania laboratorium	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Umie scharakteryzować zagadnienia dotyczące Zrównoważonego Rozwoju, Zielonej Chemii, zna Programy Ekologiczne.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	Posiada wiedzę na temat systemów zarządzania produkcją i procesów będących podstawą ciągłego doskonalenia.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	Posiada wiedzę z zakresu marketingowych aspektów kształtowania jakości produktu.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe wykładu dotyczą terminologii, pojęć i definicji z zakresu standardów zarządzania jakością, ponadto zagadnień związanych z koncepcjami i modelami zarządzania, pozyskania, wdrażania i rozwoju technologii. Istotnym elementem treści programowych są normy branżowe, a także zagadnienia koncepcji Zrównoważonego Rozwoju, Zielonej Chemii, programów ekologicznych oraz wpływu produktu/technologii/procesu technologicznego na środowisko naturalne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Środki pomocnicze dla detergentów i polimerów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.00456.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 rodzaje i przeznaczenie dodatków do detergentów i polimerów	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	zna mechanizmy i efektywność działania dodatków w kompozycjach	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	zna teoretyczne i technologiczne zasady tworzenia kompozycji z dodatkami	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	zna techniczne metody przygotowania kompozycji z dodatkami	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	zna wpływ dodatków na charakterystykę omawianych grup produktów	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	zna główne metody badań właściwości omawianych materiałów z dodatkami	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe wykładu dotyczą dodatków do polimerów - ich klasyfikacja i charakterystyki, dodatków przetwórczych, stabilizatorów, modyfikatorów, a także metod wytwarzania kompozycji polimerowych z dodatkami, badania ich właściwości. Istotnym elementem treści przedmiotu są zagadnienia związane z detergentami jako specyficznymi dodatkami do polimerów, ich funkcjami użytkowymi, składami, kompozycjami.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Techniki zabezpieczeń antykorozyjnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03889.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 opis termodynamiczny i kinetyczny procesów korozji chemicznej i elektrochemicznej.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	rozumie mechanizm powstania i przebiegu korozji chemicznej i elektrochemicznej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	zna zasady ochrony elektrochemicznej oraz ochrony przed korozją za pomocą powłok i inhibitorów	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	potrafi ustalić założenia projektowe i parametry do modyfikacji środowiska dla ochrony przed korozją	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	potrafi wybrać parametry dla ochrony elektrochemicznej i wymagania dla ochrony przed korozją za pomocą powłok i inhibitorów	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	Student umie określić kryteria termodynamiczne dla możliwości wystąpienia korozji chemicznej i elektrochemicznej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W07	umie opisać kinetykę procesów korozji chemicznej i elektrochemicznej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe wykładu dotyczą zagadnień korozji chemicznej i elektrochemicznej, termodynamiki i kinetyki procesów korozyjnych, ochrony antykorozyjnej, również na etapie projektowania urządzeń/instalacji oraz zasad stosowania odpowiednich technik ochrony przed korozją.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Technologia gazów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.00463.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 właściwości gazów, metody ich oznaczania oraz umie określić miejsca występowania zasobów gazów ziemnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	zna i potrafi scharakteryzować metody osuszania i oczyszczania gazów ziemnych z typowych zanieczyszczeń	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	wymienia najważniejsze zastosowania gazów ziemnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	zna proces wytwarzania biogazów, ich właściwości i główne zastosowania	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	zna metody magazynowania i transportu gazów	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	opisuje metody oznaczania właściwości gazów i interpretuje wyniki badań	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W07	objaśnia cel i zasadę działania instalacji wchodzących w skład IKPG	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące zasobów i właściwości gazu ziemnego, metod jego wydobycia, transportu i magazynowania, metod oczyszczania gazów, ze szczególnym uwzględnieniem procesów osuszania i odsiarczania. W treściach programowych znajdują się również aspekty wytwarzania i właściwości biogazów, kierunki zastosowania gazu ziemnego oraz innych gazów energetycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Technologia lekkiej syntezy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03890.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 rodzaje i przeznaczenie substancji użytkowych wytwarzanych na drodze lekkiej syntezy organicznej.	K1_BTE_W19, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	zna nowoczesne sposoby otrzymywania i powszechnie stosowane rozwiązania technologiczne z zakresu lekkiej syntezy organicznej.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29
PEU_W03	zna podstawowe ekonomiczne i ekologiczne aspekty z zakresu lekkiej syntezy organicznej.	K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia nowoczesnych technologii związków głęboko przetworzonych, pod kątem ich struktury oraz wartości użytkowych; różnych, nowoczesnych rozwiązań technologicznych w lekkiej syntezie organicznej, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i ekologicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Technologia układów dyspersyjnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.00457.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 rodzaje i przeznaczenie form użytkowych typu układów dyspersyjnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Zna mechanizmy i efektywność działania środków stabilizujących	K1_TCH_W20
PEU_W03	Zna teoretyczne i technologiczne zasady tworzenia układów dyspersyjnych	K1_TCH_W20
PEU_W04	Zna techniczne metody przygotowania form użytkowych dla poszczególnych gałęzi przemysłu	K1_TCH_W20
PEU_W05	Zna wpływ komponentów na charakterystykę omawianych grup produktów	K1_TCH_W20

PEU_W06	Zna główne metody badań właściwości omawianych układów dyspersyjnych	K1_TCH_W20
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują klasyfikację układów dyspersyjnych, ich formy użytkowe; zagadnienia dyspersji stałej (kosmetyka kolorowa), wonnych układów dyspersyjnych (technologia perfumerii), układów dyspersyjnych w środowisku, a także polimeryzacji suspensyjnej i emulsyjnej, żeli/hydrożeli, układów zdyspergowanych w środowisku niewodnych, procesów flotacyjnych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Technologia węgla i materiałów węglowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03891.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	Objaśnia znaczenie zasobów, właściwości użytkowych i kierunków wykorzystania kopalnych paliw stałych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Charakteryzuje produkty koksowania węgla, ich właściwości użytkowe i zastosowanie	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Ma wiedzę na temat metod zgazowania węgla, przeróbki gazu procesowego i kierunków wykorzystania gazu syntezowego	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	Zna problemy ochrony środowiska związane z przetwórstwem i spalaniem węgla	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	Zna zależności między strukturą i teksturą a właściwościami materiałów węglowych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	Zna metody otrzymywania i zastosowanie węgla aktywnych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W07	Ma wiedzę na temat syntezy i właściwości nanostruktur węglowych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W treściach programowych przedmiotu znalazły się zagadnienia dotyczące zasobów i kierunków wykorzystania węgla kopalnych, właściwości użytkowych i klasyfikacja węgla kopalnych, zagadnienia dotyczące przeróbki mechanicznej i termochemicznej węgla kopalnych (np. technologie spalanie, koksowania, zgazowania węgla). Istotnym elementem treści programowych są ponadto zagadnienia ochrony środowiska w przetwórstwie i energetyce węglowej, tradycyjna technologia produkcji wyrobów węglowych i grafitowych, technologia produkcji węgla aktywnych, a także włókien, kompozytów węglowych. Poruszone zostaną tematy nanostruktury węglowych i nowych dziedzin zastosowania materiałów węglowych.

Nakład pracy studenta

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



Technologie przemysłu rafineryjnego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03893.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	opisuje podstawowe schematy rafineryjne	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	wskazuje metody usuwania zanieczyszczeń z produktów naftowych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	opisuje metody wytwarzania paliw płynnych, wodoru i tlenków	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	przytacza sposoby zmniejszania zagrożeń związanych z wytwarzaniem i użytkowaniem produktów naftowych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu dotyczą procesów przetwarzania surowców naftowych, kierunków rozwoju technologii paliw płynnych, a także sposobami ograniczania zagrożeń związanych z wytwarzaniem i użytkowaniem produktów naftowych.

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



Tendencje rozwoju biotechnologii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03894.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 kierunki rozwoju biotechnologii,	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	rozumie nadzieje i zagrożenia jakie niesie biotechnologia.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe tego wykładu odnoszą się do zagadnień związanych z kierunkami rozwoju biotechnologii i obejmują następujące zagadnienia: rozwój technik badawczych oraz narzędzi inżynierii genetycznej, oraz kierunki rozwoju biotechnologii przemysłowej, środowiska i farmaceutycznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	8
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Teoretyczne podstawy spektroskopii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03895.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 teorię zjawiska absorpcji i emisji promieniowania.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Zna opis kwantowo-mechaniczny struktury elektronowej i oscylacyjnej cząsteczek.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Zna reguły wyboru dla podstawowych typów spektroskopii.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	Posiada wiedzę jak porównywać wielkości teoretyczne z wielkościami doświadczalnymi.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład ma na celu przybliżenie studentom podstaw teoretycznych różnych typów spektroskopii. Słuchacze zostaną zapoznani z podstawami mechaniki kwantowej (postulaty, równanie Schrödingera zawierające czas, rachunek zaburzeń zależnych od czasu) i teorią oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią. Omówione zostaną spektroskopie oscylacyjne (w podczerwieni, ramanowska) i elektronowe (absorpcyjne, emisyjne) wraz z regułami wyboru. Paleta omawianych technik spektroskopowych zawierać będzie również te, które wykorzystują nieliniowe efekty optyczne. Dla lepszego ich zrozumienia słuchacze zostaną zapoznani z podstawami optyki nieliniowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	14
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Układy bioelektrochemiczne w energetyce odnawialnej i inżynierii chemicznej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03896.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 zasad metabolizmu oraz inżynierii w technologiach bioelektrochemicznych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Rozumie proces badań i rozwoju w bioelektrochemii	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Ma świadomość zróżnicowania zastosowań układów bioelektrochemicznych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	Ma krytyczne spojrzenie na możliwości zastosowań układów bioelektrochemicznych dzisiaj i w przyszłości	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia technologii układów bioelektrochemicznych, mikroorganizmów wykorzystywanych do produkcji prądu elektrycznego, technologii mikrobiologicznych ogniw paliwowych (MFC) - klasyfikacji, materiałów, projektowania i wykorzystania urządzeń w produkcji energii elektrycznej, bioelektrosyntezy, elementów biosensoryki, trendów w technologii reaktorów bioelektrochemicznych.

Nakład pracy studenta

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



Woda w procesach technologicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.00460.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	Potrafi formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Zna najważniejsze procesy i operacje jednostkowe w technologii wody ich charakterystyki z punktu widzenia doboru odpowiednich parametrów pracy	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Zna ogólne zasady opracowania nowych technologii, podstawowe metody techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
---------	---	--

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu dotyczą problemu gospodarki wodnej w świecie, Europie, Polsce. Istotnym elementem wykładu są normy regulujące jakość wód, a także sposoby uzdatniania wody oraz technologie oczyszczania ścieków.

Nakład pracy studenta

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



Wstęp do optyki materiałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03897.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	Opisuje podstawowe pojęcia związane z optyką klasyczną	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Opisuje podstawowe pojęcia związane z optyką kwantową	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Opisuje podstawowe pojęcia związane z optyką nieliniową	K1_BTE_W19, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	Opisuje zasady działania podstawowych urządzeń do detekcji fali elektromagnetycznej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	Charakteryzuje metody syntezy, wytwarzania i właściwości materiałów do optyki nieliniowej i fotoniki	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	Opisuje nanoskopowe metody analizy powierzchni i kształtów	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W07	Opisuje urządzenia do generacji światła	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują podstawy teoretyczne dotyczące propagacji fali elektromagnetycznej w ośrodku materialnym, budowy oraz zastosowań lasera, zagadnień dotyczących optyki nieliniowej, a także nowoczesnych materiałów stosowanych w fotonice i biofotonice oraz metod obrazowania optycznego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Zasady inwestowania i eksploatacji instalacji chemicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03898.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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 zadania produkcyjne i rolę branży chemicznej w gospodarce światowej, Unii Europejskiej i przemysłu krajowego	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Zna problemy organizacyjne, ekonomiczne, technologiczne oraz podstawowe regulacje prawne dotyczące funkcjonowania branży chemicznej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Potrafi określić zasady inwestowania, funkcjonowania instalacji zgodnie z wymogami ochrony środowiska i zasadami dyrektywy IPPC- Integrated Prevention Pollution Control	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	Zna obowiązki w zakresie bezpiecznej dla zdrowia i środowiska produkcji, obowiązujące standardy emisyjne, zasady gospodarki odpadami	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W05	Ma podstawową wiedzę o postępowaniu certyfikacyjnym ,warunkach dopuszczenia produktu do obrotu handlowego oraz nadawania znaku bezpieczeństwa CE, zna zasadę analizy cyklu życia produktu /life cycle analysis/	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W06	Posiada ogólną wiedzę o zasadach i warunkach konkurencyjnej produkcji chemicznej oraz trendach rozwojowych , o problemach energetycznych, zasadach postępowania z odpadami, zna zasady racjonalnego gospodarowania wodą, dbałości o czystość powietrza, a także o zasadach wdrażania innowacji.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia dotyczące rozwoju i funkcjonowania przemysłu chemicznego pod kątem zasad inwestowania i eksploatacji instalacji chemicznych. W ramach przedmiotu przedstawiony zostanie stan technologiczny, najlepsze dostępne technologie (BAT), politykę chemiczną UE, program REACH oraz kwestie energetyczne i środowiskowe, takie jak gospodarka wodna, odpadami i emisjami. Poruszona zostanie tematyka relacji przemysł-środowisko, innowacje technologiczne, zarządzanie procesami i jakością, bezpieczeństwo pracy oraz inwestycje zgodne z BAT. Omówione zostaną przykłady certyfikacji produktów, cykl życia, infrastruktura i wdrażanie innowacji, z podkreśleniem konkurencyjności i zrównoważonego rozwoju.

Nakład pracy studenta

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



Zielona chemia

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03899.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	Opisuje zasady zielonej chemii, ich znaczenie i potencjał w projektowaniu bezpiecznych syntez i procesów chemicznych	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Zna przytacza przykłady wykorzystania surowców odtwarzalnych, zielonych rozpuszczalników, enzymów i mikroorganizmów w procesach wytwarzania nowych materiałów	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	Opisuje trendy rozwoju zielonych technologii.	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
---------	---	--

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem tego cyklu wykładów monograficznych prowadzonych przez różnych nauczycieli akademickich jest zapoznanie studentów ze sposobami prowadzenia reakcji i procesów chemicznych zgodnie z zasadami zielonej chemii oraz pokazanie najnowszych osiągnięć w dziedzinie materiałów bioinspirowanych przydatnych w chemii/biotechnologii.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie do zajęć	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Zrównoważony rozwój a technologia chemiczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03900.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	identyfikuje uwarunkowania zrównoważonego rozwoju oraz jego zasady	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	przytacza przykłady praktycznego stosowania zasad zrównoważonego rozwoju w technologii chemicznej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

PEU_W03	wskazuje kierunki rozwoju metod zrównoważonego wytwarzania energii	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W04	uzasadnia konieczność stosowania zasad zrównoważonego rozwoju w technologii chemicznej	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia koncepcji zrównoważonego rozwoju (ZR), strategii ZR oraz ekonomicznych i społecznych uwarunkowań ZR. Istotnym elementem treści są problemy zrównoważonego rozwoju w technologii chemicznej - ZR w przemyśle chemicznym, oraz technologie chemiczne w kontekście ochrony środowiska.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Nanotechnologia i środowisko Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Wydział Chemiczny - przedmioty wybieralne Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3W3PWS.13EPK.03901.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	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	Nazywa regulacje prawne dotyczące zastosowań nanomateriałów w przemyśle i medycynie	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20
PEU_W02	Wyясnia złożony charakter oddziaływania nanomateriałów i produktów ich dekompozycji ze środowiskiem i organizmami żywymi	K1_BTE_W19, K1_CHA_W15, K1_CIM_W40, K1_ICH_W29, K1_TCH_W20

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot dotyczy nanomateriałów - współczesnych problemów i regulacji legislacyjnych dot. nanomateriałów, problematyki rozwoju nanotechnologii, jej wpływu na środowisko naturalne i długoterminowe oddziaływanie z organizmami żywymi. W czasie zajęć rozpoznamy drogi emisji nanomateriałów z produktów, najnowsze trendy w badaniach nad wpływem nanomateriałów na środowisko naturalne i organizmy żywe, oraz tematy związane z nanotoksykologią. Omówione zostanie również metodyka eksperymentalna i teoretyczna dot. przewidywania oraz mierzenia zawartości nanomateriałów w ekosystemach oraz eko-alternatyw i rozwiązań technologicznych będących w zgodzie ze współczesnymi standardami dbałości o środowisko, wliczając recykling (zrównoważony rozwój).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	6
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	12
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Wychowanie fizyczne 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wychowanie fizyczne Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSWFS.84WF.04467.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Zajęcia z wychowania fizycznego
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Uczestnik zajęć wie, jak zorganizować zgodnie ze swoimi zainteresowaniami trening prozdrowotny z wykorzystaniem zasad wybranej dyscypliny sportowej lub formy rekreacji.	SWF_S1_U01
PEU_U02	Student zna metody treningowe kształtujące cechy motoryczne z wykorzystaniem masy własnego ciała i różnych przyborów.	SWF_S1_U01
PEU_U03	Student zna podstawową technikę ćwiczeń kształtujących potrzebną w przygotowaniu organizmu do wysiłku fizycznego.	SWF_S1_U01
PEU_U04	Student zna podstawowe zasady bezpiecznego zachowania się podczas aktywności ruchowej.	SWF_S1_U01
PEU_U05	Student potrafi opracować plan treningowy krótko- i długoterminowy adekwatny do swoich możliwości.	SWF_S1_U01

PEU_U06	Student zna zasady wzmacniania aparatu stabilizacyjnego głębokiego i obwodowego oraz technikę podstawowych ćwiczeń kształtujących wydolność aerobową i siłową.	SWF_S1_U01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia sportowe – ABT, aikido, badminton, bodyART, body ball, brazylijskie Jiu Jitsu, Callanetics, cuban salsa fit, futsal, joga, jogging, judo, karate, koszykówka, kulturystyka, lekkoatletyka, modelowanie ciała, narciarstwo, Nordic walking, pilates, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, pump, rugby, samoobrona, shape, squash, stretch-one, taniec towarzyski, tenis stołowy, tenis ziemny, trening funkcjonalny, trening prozdrowotny, turystyka górską, turystyka rowerowa, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka, zajęcia korekcyjne, zumba, zajęcia korekcyjne dla studentów z niepełnosprawnością.

Sekcje sportowe – aerobik sportowy, badminton, judo, karate, koszykówka, lekkoatletyka, narciarstwo, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, sporty siłowe, szachy, tenis stołowy, tenis ziemny, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka.

Nakład pracy studenta

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



Kultury tkankowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.120PK.00566.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie hodowli komórek eukariotycznych, w tym metod prowadzenia hodowli roślinnych i zwierzęcych in vitro.	K1_BTE_W17
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi przeprowadzić analizę literatury naukowej w zakresie studiowanego przedmiotu oraz przekazać uzyskane informacje posługując się odpowiednią terminologią.	K1_BTE_U08
PEU_U02	Student potrafi zaplanować eksperymenty w zakresie prowadzenia kultur tkankowych oraz zaprezentować ich zasady oraz zastosowanie.	K1_BTE_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Studenci poznają zasady i techniki prowadzenia kultur tkankowych roślinnych i zwierzęcych. Wprowadzane są podstawy inżynierii tkankowej oraz technologii klonowania roślin.

Studenci poznają podstawy molekularnych aspektów życia komórek roślinnych i zwierzęcych, ze szczególnym uwzględnieniem dynamiki tych procesów. Cel ten jest podzielony na trzy części poświęcone kolejno:

1. budowie i funkcji cytoszkieletu oraz kontaktów jakie tworzy komórka z otoczeniem oraz organizacji i funkcjonowaniu błon komórkowych

2. transporcie wewnątrzkomórkowym i wymianie materiału biologicznego komórki z otoczeniem

3. zależności pomiędzy strukturą chromatyny a cyklem komórkowym oraz regulacji transportu jądrowego

Studenci poznają mechanizmy i regulację kluczowych procesów komórkowych. W szczególności odrębne wykłady są poświęcone procesom regulacji cyklu komórkowego, apoptozy, różnicowania, senescencji oraz ścieżek supresji nowotworów.

Przedstawione są zagadnienia związane z klasycznymi i najnowszymi wynikami badań w dziedzinach wykorzystujących kultury tkankowe takimi jak: klonowanie organizmów zwierzęcych, modyfikacje genetyczne komórek roślinnych i zwierzęcych, otrzymywanie organizmów transgenicznych, wykorzystanie komórek macierzystych w terapii oraz terapia genowa.

Studentci ćwiczą wyszukiwanie i czytanie literatury naukowej (publikacje) oraz przygotowują i wygłaszają prezentacje o tematyce poszerzającej zakres wiedzy zdobytej podczas wykładu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	30
Przygotowanie projektu	17
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	22
Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Biotransformacje mikrobiologiczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.120PK.00567.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	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	Definiuje podstawowe typy reakcji enzymatycznych kluczowe w procesach biotransformacji.	K1_BTE_W15
PEU_W02	Dobiera odpowiedni biokatalizator do danego typu reakcji.	K1_BTE_W16
PEU_W03	Identyfikuje podstawowe wady i zalety prowadzenia reakcji biokatalizowanych.	K1_BTE_W11
PEU_W04	Wskazuje odpowiedni typ modyfikacji biokatalizatora odpowiedni do danego procesu.	K1_BTE_W16
PEU_W05	Wyjaśnia ekologiczne i ekonomiczne skutki stosowania biotransformacji w procesach przemysłowych.	K1_BTE_W11
PEU_W06	Przytacza przykłady stosowania biokatalizy w skali laboratoryjnej i przemysłowej.	K1_BTE_W16

PEU_W07	Identyfikuje biotransformacje jako element zielonej chemii, oraz jedna z technik zapewnienia zrównoważonego rozwoju.	K1_BTE_W17
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Biotransformacje jako element zielonej chemii, oraz jedna z technik zapewnienia zrównoważonego rozwoju. Typy reakcji metabolicznych wykorzystywanych w procesach biotransformacji. Główne procesy metaboliczne, metabolizm produktów wtórnych, detoksykacja ksenobiotyków (enzymy dwóch faz detoksykacji). Zastosowania biotransformacji. Wady i zalety transformacji mikrobiologicznych. Biokataliza za pomocą całych komórek a biokataliza enzymatyczna. Dobór biokatalizatora. Sposoby skryningu mikroorganizmów. Manipulacja warunkami reakcji: inżynieria środowiskowa, inżynieria substratowa. Modyfikacja biokatalizatora: permeabilizacja, immobilizacja. Metody otrzymywania związków czystych optycznie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Biofizyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.120PK.00568.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 6	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	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia biofizyki	K1_BTE_W15
PEU_W02	Student rozpoznaje i rozróżnia podstawowe modele biofizyki	K1_BTE_W15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza do podstawowych pojęć i modeli biofizyki, koncentrując się na biofizycznych właściwościach cząsteczek i organizmów (hemoglobina, E. coli, drożdże, myszy). Omawia zagadnienia związane z termodynamiką w komórce, równowagą chemiczną, elektrostatyką w komórkach, dynamiką układów biologicznych, kinetyką reakcji biochemicznych i rolą enzymów. Przedmiot porusza również tematy błon biologicznych, motoryki molekularnej, fotosyntezę, widzenie oraz elektryczność w biologii (w tym model Hodgkina-Huxleya).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Inżynieria genetyczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.160PK.00569.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 45 godz., 3 ECTS, Egzamin
Semestr Semestr 7	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 przedstawia i opisuje podstawowe narzędzia molekularne i techniki służące do otrzymywania i analizy rekombinowanych cząsteczek DNA	K1_BTE_W08, K1_BTE_W09, K1_BTE_W11, K1_BTE_W15
PEU_W02	Student przedstawia i opisuje podstawowe techniki izolacji, amplifikacji i biochemicznego/biofizycznego opisu DNA oraz typowe techniki transferu DNA do komórek	K1_BTE_W08, K1_BTE_W09, K1_BTE_W11, K1_BTE_W15
PEU_W03	Student przedstawia i opisuje techniki służące analizie sekwencji genów/genomów, wymienia i wyjaśnia techniki służące analizie ekspresji i funkcji genów/genomów	K1_BTE_W08, K1_BTE_W09, K1_BTE_W11, K1_BTE_W15

PEU_W04	Student wskazuje możliwości zastosowania klasycznych i nowoczesnych technik inżynierii genetycznej w biotechnologii, medycynie, rolnictwie, archeologii i w innych dziedzinach nauki oraz działalności przemysłowej związanej z analizą DNA, tworzeniem terapii genowych i projektowaniem cząsteczek terapeutycznych	K1_BTE_W08, K1_BTE_W09, K1_BTE_W11, K1_BTE_W15
PEU_W05	Student opisuje etapy klonowania DNA, przedstawia i wyjaśnia proces oczyszczania rekombinowanego białka z ekstraktów komórkowych bakteryjnych i eukariotycznych	K1_BTE_W08, K1_BTE_W09, K1_BTE_W11, K1_BTE_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student oblicza i planuje mieszaninę restrykcyjną oraz przeprowadza trawienie restrykcyjne,	K1_BTE_U08, K1_BTE_U13, K1_BTE_U14
PEU_U02	Student przeprowadza elektroforezę w żelu agarozowym i dokonuje interpretacji otrzymanych wyników	K1_BTE_U08, K1_BTE_U13, K1_BTE_U14
PEU_U03	Student opracowuje program PCR służący wzmocnieniu konkretnego fragmentu genu, projektuje startery do PCR, które pozwalają na wzmocnienie konkretnego fragmentu genu oraz wykorzystuje gotowe zestawy do izolacji DNA	K1_BTE_U08, K1_BTE_U13, K1_BTE_U14
PEU_U04	Student projektuje mieszaninę ligacyjną i proces ligacji DNA, przeprowadza transformację komórek bakteryjnych docelowym DNA i stosuje technikę PCR do identyfikacji transformantów bakteryjnych	K1_BTE_U08, K1_BTE_U13, K1_BTE_U14
PEU_U05	Student prowadzi hodowlę bakteryjną i wykonuje nadekspresję pożądanego produktu białkowego oraz prowadzi elektroforezę w żelu poliakrylamidowym w warunkach denaturujących (SDS-PAGE) w celu analizy wyników syntezy docelowego białka przez komórki bakteryjne	K1_BTE_U08, K1_BTE_U13, K1_BTE_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student uczęszczający na wykład i laboratorium uzyska podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu klasycznej inżynierii genetycznej, w skład której wchodzi następujące treści programowe: manipulowanie oczyszczonym DNA, izolacja DNA z żelu agarozowego, izolacja DNA z mieszaniny reakcyjnej, reakcje z udziałem enzymów restrykcyjnych, przygotowanie wektora plazmidowego do klonowania, reakcja klasyczna PCR, kolonijny PCR, elektroforezy agarozowe i poliakrylamidowe, reakcja ligacji DNA, transformacja komórek kompetentnych, przygotowanie komórek kompetentnych, minihodowle bakteryjne, indukcja nadekspresji rekombinowanego białka w komórkach bakteryjnych, elektroforeza w warunkach denaturujących (SDS-PAGE), plazmidy i bakteriofagi jako narzędzia transferu genów, badania lokalizacji i struktury genu, analizy genomu i proteomu, sekwencjonowanie DNA i mutageneza oraz zastosowanie technologii rekombinowanego DNA w medycynie, biotechnologii i w rolnictwie. Wiedza i umiejętności uzyskane w laboratorium pozwolą mu zaprojektować i otrzymać rekombinowany wektor plazmidowy, który będzie służył do nadekspresji rekombinowanych białek w komórkach bakteryjnych.

Nakład pracy studenta

Semestr 6

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45

Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	22
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75

Semestr 7

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	60
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	16
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Enzymologia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.120PK.00570.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	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	Oznacza stężenie białka (np. metodą Bradford, czy korzystając z prawa Lamberta-Beera przez pomiar A280)	K1_BTE_U13, K1_BTE_U15
PEU_U02	Oznacza aktywność specyficzną enzymu	K1_BTE_U13, K1_BTE_U15
PEU_U03	Oblicza parametry kinetyczne reakcji, stężenie białka, stopień znakowania białka	K1_BTE_U13, K1_BTE_U15
PEU_U04	Ocenia charakter inhibicji reakcji enzymatycznej (inhibitor konkurencyjny, inhibitor niekonkurencyjny)	K1_BTE_U13, K1_BTE_U15
PEU_U05	Oznacza koniec -N białka metodą dansylową	K1_BTE_U13, K1_BTE_U15
PEU_U06	Oblicza bilans preparacji enzymu (wydajność preparacji i czystość enzymu)	K1_BTE_U13, K1_BTE_U15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem zajęć laboratoryjnych jest zapoznanie uczestników z praktycznymi aspektami technik pracy z biocząsteczkami. Uczestnicy poznają podstawowe techniki pracy z białkami. Zdobędą umiejętność wyznaczania podstawowych danych kinetyki reakcji enzymatycznych, prowadzenia eksperymentu i analizy uzyskanych danych eksperymentalnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Ochrona środowiska Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.120PK.00572.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	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 i potrafi opisać podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K1_BTE_W06
PEU_W02	Zna i rozumie podstawy budowy i istotę działania elementów aparatury chemicznej w procesach w skali laboratoryjnej i przemysłowej.	K1_BTE_W06
PEU_W03	Zna chemiczną i technologiczną koncepcję procesu.	K1_BTE_W06, K1_BTE_W07
PEU_W04	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu wybranych zagadnień ochrony środowiska oraz ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań w zakresie studiowanego kierunku.	K1_BTE_W12, K1_BTE_W14
PEU_W05	Ma usystematyzowaną, szczegółową wiedzę z obszaru biotechnologii, zna nowoczesne trendy rozwojowe tej dziedziny.	K1_BTE_W14

PEU_W06	Zna techniki i narzędzia stosowane w biotechnologii przemysłowej i zna jej główne trendy rozwojowe.	K1_BTE_W06, K1_BTE_W07, K1_BTE_W14
PEU_W07	Ma wiedzę, która pozwala na zrozumienie funkcjonowania układów biologicznych.	K1_BTE_W06, K1_BTE_W14
PEU_W08	Ma szczegółową wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu biotechnologii środowiska.	K1_BTE_W14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje podstawowe pojęcia ochrony środowiska oraz zagadnienia związane z atmosferą, wodami i gospodarką odpadami. Omówione zostaną chemiczne, fizyczne i biologiczne metody oczyszczania ścieków, ze szczególnym uwzględnieniem procesów usuwania związków biogennych oraz technologii opartych na biofilmie, takich jak zraszane złoża biologiczne czy biowieże. Przedstawione zostaną metody zarządzania odpadami stałymi, m.in. składowanie i kompostowanie, oraz zagospodarowanie osadów ściekowych. Omówione zostaną procesy biosorpcji, bioakumulacji, bioremediacji oraz usuwania ksenobiotyków. Wykład uwzględnia aspekty zrównoważonego rozwoju, międzynarodowe traktaty ekologiczne, ocenę stanu środowiska i bezpieczeństwo surowcowe, żywnościowe oraz energetyczne.

Nakład pracy studenta

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



Zanieczyszczenia przemysłowe środowiska Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.120PK.00573.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	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 wiedzę o zanieczyszczeniach generowany przez przemysł	K1_BTE_W12
PEU_W02	Zna metody zagospodarowania odpadów przemysłowych	K1_BTE_W07, K1_BTE_W14
PEU_W03	Zna metody usuwania zanieczyszczeń przemysłowych ze środowiska	K1_BTE_W06, K1_BTE_W07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują: Poznanie podstawowych informacji o zanieczyszczeniach emitowanych przez przemysł. Zrozumienie zasad rządzących ochroną środowiska naturalnego. Poznanie podstawowych procesów stosowanych do ochrony środowiska. Zapoznanie z normami ochrony środowiska.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Gospodarka w obiegu zamkniętym - nowoczesne technologie odzysku materiałów i energii

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.120PK.00574.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	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	Identyfikuje podstawowe trendy rozwojowe związane z technologiami obiegu zamkniętego	K1_BTE_W06, K1_BTE_W07, K1_BTE_W12, K1_BTE_W14
PEU_W02	Wskazuje strumienie odpadów pod kątem odzyskiwania zasobów.	K1_BTE_W06
PEU_W03	Dobiera technologie do odzysku materiałów lub energii	K1_BTE_W06, K1_BTE_W07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami, koncepcjami i technologiami służącymi odzyskiwaniu materiałów i energii z odpadów w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym. Przedmiot obejmuje omówienie podstawowych teorii oraz

technologii, które umożliwiają przekształcanie różnych rodzajów odpadów i zanieczyszczeń środowiska, takich jak ścieki, odpady żywnościowe, tworzywa sztuczne czy odpady elektroniczne, w produkty o wartości dodanej, w tym energię, paliwa i chemikalia.

Nakład pracy studenta

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



Procesy fermentacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.120PK.00576.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 6	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 technologiczne podstawy procesów fermentacyjnych.	K1_BTE_W06, K1_BTE_W10
PEU_W02	Zna biologiczne i biochemiczne podstawy procesów fermentacyjnych.	K1_BTE_W06, K1_BTE_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi samodzielnie przeprowadzić wybrane procesy fermentacyjne.	K1_BTE_U12, K1_BTE_U16
PEU_U02	Potrafi krytycznie analizować przebieg procesów fermentacyjnych.	K1_BTE_U12, K1_BTE_U16, K1_BTE_U17
PEU_U03	Potrafi przedstawić przeanalizowane wyniki w postaci pisemnego opracowania.	K1_BTE_U12, K1_BTE_U16

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują: Zdobywanie wiedzy dotyczącej wybranych procesów fermentacyjnych. Zdobywanie umiejętności w zakresie przeprowadzania wybranych procesów fermentacyjnych. Rozwinięcie umiejętności związanych z oceną wyników eksperymentalnych. Rozwinięcie kompetencji społecznych w zakresie pracy zespołowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	14
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Analiza jakościowa w biotechnologii żywności Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.120PK.00577.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 6	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 metody analityczne stosowane w biotechnologii spożywczej.	K1_BTE_W10
PEU_W02	Posiada wiedzę z zakresu metod sensorycznej analizy produktów spożywczych.	K1_BTE_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty z zakresu wyznaczania składu produktów spożywczych na wybranych przykładach.	K1_BTE_U12
PEU_U02	Potrafi krytycznie przeanalizować otrzymane wyniki.	K1_BTE_U16, K1_BTE_U17
PEU_U03	Potrafi przedstawić przeanalizowane wyniki w postaci pisemnego opracowania.	K1_BTE_U12, K1_BTE_U16

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują podstawową wiedzę z zakresu metod analitycznych stosowanych w biotechnologii żywności. Student zdobędzie umiejętności w zakresie sposobów przygotowania próbek i sensorycznej analizy wybranych produktów spożywczych. Rozwinie umiejętności krytycznej analizy wyników eksperymentalnych oraz opracowywania wyników i ich przedstawiania w postaci pisemnych sprawozdań. Rozwinie kompetencje społeczne w zakresie pracy zespołowej.

Nakład pracy studenta

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



Laboratorium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.120PK.00391.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	sporządza przegląd literatury w formie opracowania pisemnego	K1_BTE_U08
PEU_U02	opracowuje plan prac badawczych	K1_BTE_U06, K1_BTE_U16
PEU_U03	przeprowadza prace eksperymentalne lub projektowe lub obliczeniowe	K1_BTE_U06, K1_BTE_U16
PEU_U04	opracowuje raport z prowadzonych prac eksperymentalnych lub projektowych lub obliczeniowych	K1_BTE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	jest otwarty na dyskusję z opiekunem pracy w razie napotkanych trudności w realizacji prac, respektuje opinie specjalistów z zakresu prowadzonych prac badawczych	K1_BTE_K03

PEU_K02	jest zdolny do odpowiedzialnego wykonywania zawodu biotechnologa, jest zdolny do podejmowania samodzielnych decyzji w trakcie prowadzenia prac, w tym badawczych	K1_BTE_K02, K1_BTE_K07
---------	--	---------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przeprowadzenie przez studenta przeglądu literatury w zakresie tematu pracy dyplomowej, określenie celu i zakresu pracy dyplomowej, Zaplanowanie badań lub prac teoretycznych lub prac projektowych, przeprowadzenie badań wstępnych, analiza wyników, opracowanie raportu semestralnego zgodnie z wymaganiami opiekuna pracy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	40
Przeprowadzenie badań literaturowych	40
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Praca dyplomowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.140PD.00057.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Praca dyplomowa Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 60 godz., 20 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	ocenia informacje przydatne do poznania określonego zagadnienia i przygotowania do realizacji pracy dyplomowej	K1_BTE_U08, K1_BTE_U16
PEU_U02	krytycznie opracowuje zgromadzone informacje w formie pisemnej na temat wybranego zagadnienia naukowego lub praktycznego	K1_BTE_U08
PEU_U03	planuje, organizuje i prowadzi pracę indywidualną w celu realizacji powierzonych przez Opiekuna zadań, zgodnie z wcześniej opracowanym harmonogramem	K1_BTE_U06, K1_BTE_U16
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	jest zdolny do krytycznej oceny wiedzy pozyskiwanej ze różnych źródeł w tym od specjalistów z zakresu biotechnologii i nauk powiązanych, w tym chemii, biochemii, mikrobiologii, inżynierii bioprocisów	K1_BTE_K02, K1_BTE_K03, K1_BTE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Indywidualna praca studenta w zakresie wybranego tematu badawczego według harmonogramu uzgodnionego z Opiekunem pracy dyplomowej

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	60
Przygotowanie pracy dyplomowej	150
Przeprowadzenie badań literaturowych	100
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	40
Przygotowanie projektu	150
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 pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.140PK.00056.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 7	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	bierze aktywny udział w dyskusji w czasie prezentacji prac dyplomowych, analizuje i ocenia prezentowane przeglądy literatury i wyniki badań	K1_BTE_U08
PEU_U02	przygotowuje prezentację multimedialną nt. realizowanej przez siebie pracy dyplomowej; przedstawia opracowanie literatury, cel i zakres pracy dyplomowej, metody badawcze, a także wyniki przeprowadzonych badań	K1_BTE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	jest otwarty na krytyczną ocenę swojej pracy, w trakcie dyskusji identyfikuje problemy badawcze i jest gotowy na poszukiwanie rozwiązań z udziałem innych uczestników dyskusji	K1_BTE_K01, K1_BTE_K09
PEU_K02	akceptuje etyczne aspekty prowadzenia badań naukowych, a także deklaruje konieczność pełnienia roli odpowiedzialnego, uczciwego badacza	K1_BTE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Omówienie zagadnień formalnych, technicznych i merytorycznych dotyczących realizacji pracy dyplomowej, procesu dyplomowania i egzaminu dyplomowego, prezentacje przeglądu literatury, celu i zakresu pracy, metodyki prowadzonych prac, wyników badań lub prowadzonych prac projektowych lub prowadzonych prac teoretycznych/obliczeniowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Praktyka zawodowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów biotechnologia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3BTES.140PZ.00058.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Praktyka zawodowa
Semestr Semestr 7	Liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawową strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa, zakres działalności oraz zasady organizacji pracy, również z uwzględnieniem zasad BHP.	K1_BTE_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posiada umiejętność samokształcenia oraz potrafi planować i realizować podnoszenie własnych kompetencji zawodowych i społecznych.	K1_BTE_U06
PEU_U02	Ma umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej.	K1_BTE_U06
PEU_U03	Jest przygotowany do pracy w środowisku przemysłowym oraz potrafi stosować zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą.	K1_BTE_U06, K1_BTE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jest otwarty na wymianę myśli i nowe wyzwania.	K1_BTE_K04, K1_BTE_K07
PEU_K02	Jest zdolny do zachowania w sposób profesjonalny, przestrzeganie zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów technicznych i kulturowych.	K1_BTE_K02, K1_BTE_K04, K1_BTE_K07, K1_BTE_K08
PEU_K03	Jest świadomy wartości posiadanej wiedzy teoretycznej i praktycznej oraz jest gotów do wykorzystania swoich umiejętności ogólnych i inżynierskich w działaniach na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego.	K1_BTE_K02, K1_BTE_K04
PEU_K04	Jest gotów konsultować się ze specjalistami, jeśli napotka trudności w samodzielnym wykonaniu zadania.	K1_BTE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zdobycie doświadczenia przemysłowego poprzez zapoznanie się z podstawowym wyposażeniem technicznym i technologicznym firmy, a także poszerzenie wiedzy zdobytej na studiach oraz rozwinięcie umiejętności jej praktycznego wykorzystania w rzeczywistym środowisku zawodowym. Obejmują również poznanie struktury organizacyjnej firmy, zasad podziału kompetencji oraz metod planowania, realizacji i kontroli pracy.

Treści programowe umożliwiają efektywne organizowanie pracy, zarówno własnej, jak i zespołowej, rozwój kompetencji zawodowych, takich jak odpowiedzialność, sumienność, dbałość o jakość i terminowość pracy, współpraca w zespole oraz inicjatywa w środowisku pracy. Kształtują także profesjonalne postawy zawodowe, przestrzeganie zasad etyki zawodowej oraz poszanowanie różnorodności technicznej i kulturowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Realizacja praktyki zawodowej	120
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 120