



Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Chemiczny
Kierunek studiów:	chemia
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)
Forma kształcenia:	studia niestacjonarne
Cykl kształcenia:	2025/2026

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	6
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	9
Organizacja studiów	10
Plan studiów	12
Sylabusy	17

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Chemiczny
Kierunek studiów:	chemia
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)
Forma studiów:	studia niestacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2025/2026
Liczba semestrów:	3
Całkowita liczba godzin zajęć:	kierunkowe: 387 chemia stosowana: 312
Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	90
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier

Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe

Dziedziny nauki, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych

Dyscypliny naukowe, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy
nauki chemiczne	100%

Dyscyplina wiodąca: nauki chemiczne

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Absolwent studiów II-go stopnia kierunku Chemia

- jest przygotowany do podjęcia pracy w laboratoriach, zarówno tradycyjnych, jak i wyposażonych w zaawansowaną aparaturę, o profilu związanym z chemią, w tym: analizą chemiczną, syntezą organiczną, oceną i/lub kontrolą jakości, środowiskiem, żywnością, kosmetologią i farmacją;
- jest zdolny do podjęcia pracy w jednostkach badawczych i badawczo-rozwojowych przemysłu chemicznego oraz innych pokrewnych gałęzi przemysłu oraz instytucjach naukowych;
- dysponuje szeroką wiedzą pozwalającą na rozwiązywanie problemów chemicznych oraz proponowanie nowych koncepcji, szczególnie we współpracy ze specjalistami innych dyscyplin naukowych;
- potrafi przygotować i prezentować referaty, a także prowadzić merytoryczne dyskusje ze specjalistami;
- jest przygotowany do pracy w zespole, również interdyscyplinarnym, organizowania pracy grupowej i do kreatywnego kierowania pracą zespołową;
- potrafi samodzielnie pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności;
- jest przygotowany do podjęcia studiów w Szkole Doktorskiej.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Zarówno koncepcja, jak i cele kształcenia na kierunku Chemia uwzględniają zgodność programu studiów z prowadzoną na Wydziale działalnością naukową pracowników reprezentujących dyscyplinę nauki chemiczne. Podstawowym celem kształcenia na kierunku Chemia jest przyswojenie wiedzy dotyczącej nauk chemicznych z naciskiem na pogłębienie praktycznej wiedzy i umiejętności w stosunku do studiów I stopnia. Absolwent kierunku Chemia jest pełnym, świadomym swej roli chemikiem, posiadającym umiejętności i kompetencje pożądane na rynku pracy. Absolwent kierunku przygotowany jest do podjęcia pracy w firmach projektujących nowe substancje chemiczne o różnorodnych właściwościach, w firmach o profilu chemicznym jak również w ośrodkach badawczych czy placówkach naukowych. Studia w pełni przygotowują studentów do roli młodszych adeptów nauki (doktorantów czy stażystów w jednostkach badawczych). Koncepcja i cele kształcenia na kierunku Chemia są też zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego (s-g), w tym w szczególności zawodowego rynku pracy. Potrzeby otoczenia s-g wskazywane są również podczas realizacji projektów badawczych co odzwierciedla się w przygotowaniu oraz monitorowaniu programu studiów uwzględniającego potrzeby tegoż otoczenia, w czym główną rolę odgrywają pracownicy Wydziału.

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

Potrzeby rynku pracy w zakresie Chemii zostały pośrednio przedstawione w niniejszym Programie Studiów w pozycji Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia. Wymienione tam przygotowanie absolwentów odzwierciedlają między innymi następujące efekty uczenia się:

1. Potrafi przeprowadzać doświadczenia naukowe, opracowywać i interpretować ich wyniki oraz wiązać je z odpowiednimi teoriami lub hipotezami naukowymi,
2. Zna mechanizmy budowania i funkcjonowania zespołów pracowników oraz czynników wpływających na ich efektywność i skuteczność. Wie jak planować i zarządzać czasem własnym w działaniach indywidualnych oraz w przedsięwzięciach zespołowych,
3. Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania. Zna funkcje, zasady i instrumenty zarządzania, w tym zarządzania jakością, oraz identyfikuje podstawowe problemy zarządzania. Posiada poszerzoną wiedzę o procesach zarządzania, w tym w szczególności o cechach i kierunkach rozwoju współczesnego zarządzania oraz o wartościach istotnych dla współczesnego przedsiębiorstwa uwzględnianych w procesie zarządzania.

Zakładane efekty uczenia się wpisują się w aktualne potrzeby jednostek kontroli jakości, laboratoriów analitycznych, przemysłu chemicznego i branż z nim związanych, w tym firm i zakładów chemicznych zajmujących się projektowaniem, syntezą i rozwojem technologii wytwarzania nowoczesnych chemikaliów, przemysłu spożywczego, syntezy i przetwórstwa związków organicznych, w tym polimerów, peptydów i aktywnych składników farmaceutyków, wytwarzania materiałów ceramicznych, budowlanych, przemysłu metalurgicznego.

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

W trakcie studiów na kierunku Chemia kładzie się nacisk na rozwijanie umiejętności pracy w laboratorium chemicznym, co jest niezbędne w przypadku podjęcia pracy zawodowej i/lub naukowej. Zajęcia laboratoryjne prowadzone są z wykorzystaniem nowoczesnej i specjalistycznej aparatury badawczej, co umożliwia praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy teoretycznej oraz nabycie umiejętności rozwiązywania zagadnień wdrożeniowych z dziedziny chemii. Zagadnienia realizowane w czasie zajęć obejmują najnowszą i bardzo zróżnicowaną tematykę badawczą zorientowaną na aktualne potrzeby rynku pracy, a co istotne uaktualnianą we współpracy z kierownikami wiodących jednostek przemysłu chemicznego. Celem edukacji na kierunku Chemia jest wykształcenie specjalistów gotowych do podjęcia pracy, równie ż w roli liderów, w laboratoriach i innych jednostkach: przemysłowych, analitycznych, naukowych i badawczo-rozwojowych.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

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

Program studiów wpisuje się w cele strategiczne poprzez: (1) rozwijanie twórczych umiejętności o charakterze pracy naukowej poprzez zwiększony wymiar zajęć związanych z realizacją pracy dyplomowej, (2) duży udział (ponad 50 %) zajęć czynnych, jak laboratoria, ćwiczenia, seminaria i projekty, (3) dbałość o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną, (4) dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii z zakresu innowacyjnych procesów chemicznych, (5) rozwijanie kompetencji społecznych, ze szczególnym naciskiem na rozwój umiejętności pracy zespołowej, (6) rozwijanie zdolności pracy metodą projektową.

Efekty uczenia się

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
Wiedza			
K2_CHE_W01	Dysponuje pogłębioną wiedzą nauk ścisłych i technicznych pozwalającą na opis procesów chemicznych i biotechnologicznych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_CHE_W02	Posiada pogłębioną wiedzę z matematyki pozwalającą na modelowanie i/lub projektowanie procesów chemicznych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_CHE_W03	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie głównych działów chemii i/lub inżynierii i technologii chemicznej.	P7U_W, P7S_WG	
K2_CHE_W04	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu chemii niezbędną do wykonywania analiz chemicznych.	P7U_W, P7S_WG	
K2_CHE_W05	Posiada pogłębioną wiedzę niezbędną do rozumienia chemii kwantowej i mechaniki molekularnej.	P7U_W, P7S_WG	
K2_CHE_W06	Posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną i praktyczną z współczesnych metod i technik chemicznych, fizykochemicznych i biochemicznych stosowanych w badaniach związanych ze studiowanym kierunkiem.	P7U_W, P7S_WG	
K2_CHE_W07	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie struktury i właściwości materii oraz technik doświadczalnych niezbędną do wykonywania i interpretacji analiz chemicznych.	P7U_W, P7S_WG	
K2_CHE_W08	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie doboru i dopasowania modelu matematycznego do danych eksperymentalnych. Zna metody opisowej i graficznej prezentacji danych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_CHE_W09	Zna wybrane współczesne narzędzia matematyczne i informatyczne służące do przeprowadzania obliczeń, modelowania/projektowania struktur i/lub procesów chemicznych oraz do statystycznej oceny wyników eksperymentów.	P7U_W, P7S_WG	
K2_CHE_W10	Zna prawne i etyczne uwarunkowania w kontekście działalności naukowej oraz uwarunkowania ekonomiczne mające zastosowanie w obszarze nauk chemicznych.	P7U_W, P7S_WK	
K2_CHE_W11	Definiuje pojęcia i zna zasady związane z ochroną własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej.	P7U_W, P7S_WK	
K2_CHE_W12	Zna uwarunkowania ekonomiczne mające zastosowanie w obszarze nauk chemicznych.	P7U_W, P7S_WK	
K2_CHE_W13	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku badawczym lub pomiarowym.	P7U_W, P7S_WK	P7S_WK_INŻ
K2_CHE_W14	Posiada wiedzę z zakresu tworzenia różnych form przedsiębiorczości.	P7U_W, P7S_WK	P7S_WK_INŻ
K2_CHE_W15	Posiada wiedzę w zakresie doboru surowców i materiałów do prowadzenia syntez i/lub procesów chemicznych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
Umiejętności			
K2_CHE_U01	Stosuje terminologię chemiczną zgodnie z zaleceniami IUPAC.	P7U_U, P7S_UW	
K2_CHE_U02	Dobiera i stosuje zaawansowane metody/narzędzia matematyczne i informatyczne w planowaniu, projektowaniu, optymalizacji i analizie eksperymentów a także do opracowania wyników i statystycznej analizy danych doświadczalnych.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K2_CHE_U03	Samodzielnie interpretuje matematyczny opis podstawowych zjawisk i procesów chemicznych.	P7U_U, P7S_UW	
K2_CHE_U04	Potrafi zaplanować doświadczenia i wykonać analizy z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik i narzędzi badawczych, koniecznych do wyjaśnienia postawionego problemu, w ramach właściwego kierunku studiów.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_CHE_U05	Dobiera i potrafi wykorzystać odpowiednie metody, techniki i narzędzia badawcze w ramach właściwego kierunku studiów konieczne do wyjaśnienia postawionego problemu.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_CHE_U06	Wykonuje zaawansowane obliczenia chemiczne do modelowania/projektowania struktur chemicznych, reakcji chemicznych i/lub procesów chemicznych.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_CHE_U07	Dobiera i stosuje metody i narzędzia do analizy właściwości fizyko-chemicznych substancji.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_CHE_U08	Potrafi dobrać i zastosować chemiczne, fizykochemiczne i biochemiczne metody, narzędzia i techniki eksperymentalne do analizy właściwości różnych substancji i materiałów.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_CHE_U09	Potrafi dobrać i zastosować odpowiednie techniki spektroskopowe do analizy próbek.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_CHE_U10	Posługuje się oprogramowaniem komputerowym do opracowania wyników i statystycznej analizy danych doświadczalnych.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_CHE_U11	Wykorzystuje zdobytą wiedzę w zakresie chemii do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UO	
K2_CHE_U12	Pozyskuje, krytycznie ocenia i twórczo przetwarza informacje z literatury naukowej, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także anglojęzycznych.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	
K2_CHE_U13	Samodzielnie i/lub w grupie planuje oraz przeprowadza badania eksperymentalne w zakresie chemii z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.	P7U_U, P7S_UO	
K2_CHE_U14	Potrafi opracować wyniki badań, dokonać ich krytycznej analizy i formułować wnioski.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_CHE_U15	Potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanego opracowania pisemnego.	P7U_U, P7S_UW	
K2_CHE_U16	Potrafi przedstawić cele i wyniki badań naukowych, w tym własnych w postaci samodzielnie przygotowanego opracowania pisemnego oraz w formie prezentacji ustnej lub multimedialnej z wykorzystaniem nowoczesnych technik informacyjno-komunikacyjnych.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	P7S_UW_INŻ
K2_CHE_U17	Potrafi samodzielnie planować i realizować ciągłe doszkącanie się oraz ukierunkowuje innych w tym zakresie.	P7U_U, P7S_UU	
Kompetencje społeczne			
K2_CHE_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	P7U_K, P7S_KK	
K2_CHE_K02	Rozumie potrzebę przedsiębiorczego myślenia i działania oraz jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego.	P7U_K, P7S_KO	
K2_CHE_K03	Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw, inspirowania i organizowania działalności na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego.	P7U_K, P7S_KO	

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K2_CHE_K04	Odpowiedzialnie współdziała w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze.	P7U_K, P7S_KR	
K2_CHE_K05	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	P7U_K, P7S_KR	
K2_CHE_K06	Uznaje ważność i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności naukowej i inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, a także związaną z tym odpowiedzialność.	P7U_K, P7S_KK, P7S_KO	
K2_CHE_K07	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera.	P7U_K, P7S_KR	
K2_CHE_K08	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów w zakresie studiowanego kierunku i nauk pokrewnych; uznaje potrzebę zasięgania opinii ekspertów w razie trudności w rozwiązywaniu problemów.	P7U_K, P7S_KK	
Efekty językowe			
SJO_S2_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ ESOKJ oraz specjalistyczną terminologią	P7S_UK	

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

chemia

Nazwa	chemia stosowana
Całkowita liczba punktów ECTS	90
Całkowita liczba godzin zajęć	699
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	68/90 (75.56%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	29.2
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	77/90 (85.56%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	7

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

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

Wymagania szczegółowe

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

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Forma zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
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
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 wraz z odniesieniem do przedmiotów lub grup przedmiotów w trakcie całego cyklu kształcenia odbywa się w odniesieniu do informacji zawartych w kartach przedmiotów (sylabusach). Co do zasady prowadzona jest ona za pomocą kartkówek, kolokwii i egzaminów, w trakcie których student ma za zadanie wykazać się odpowiednim poziomem wiedzy. Efekty uczenia się z zakresu umiejętności są weryfikowane w trakcie zajęć praktycznych, a także na podstawie opracowywanych sprawozdań, projektów i prac końcowych.

Student zdobywa wiedzę i umiejętności uczestnicząc w zajęciach teoretycznych i praktycznych, które w znacznym stopniu bazują na wynikach badań naukowych prowadzonych przez nauczycieli akademickich – opiekunów przedmiotów i prowadzących zajęcia ze studentami. Podstawę kształcenia stanowią przedmioty laboratoryjne, seminaryjne i projektowe.

Kształcenie na kierunku studiów prowadzone jest zgodnie z zasadą zwiększania stopnia skomplikowania zadań teoretycznych i praktycznych stawianych przed studentami. Do praktyki dydaktycznej wdrażane są nowoczesne metody kształcenia, dzięki czemu rośnie aktywność studentów trakcie zajęć. Przedmioty teoretyczne o charakterze wykładów i seminariów uzupełniane są o zajęcia projektowe i laboratoryjne, które obejmują m.in.: modelowanie i projektowanie komputerowe, a także prowadzenie badań naukowych. Program uzupełniają przedmioty humanistyczne i lektoraty. Tok kształcenia kończy się prezentacją pracy dyplomowej magisterskiej oraz egzaminem dyplomowym.

Praktyki

Nie dotyczy.

Egzamin dyplomowy

Proces dyplomowania na II stopniu studiów obejmuje Proseminarium dyplomowe (9 h), Pracę dyplomową 1 (36 h), Seminarium Dyplomowe (9 h) i Pracę dyplomową 2 (126 h) oraz kończy się Egzaminem Dyplomowym przed Komisją Egzaminu Dyplomowego składającą się z pracowników Wydziału Chemicznego. Komisje egzaminacyjne powołuje Dziekan. Warunkiem przystąpienia studenta/-ki do Egzaminu Dyplomowego jest osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się określonych przez Senat Politechniki Wrocławskiej dla programu studiów II stopnia na kierunku Chemia i uzyskanie pozytywnej oceny z Pracy Dyplomowej.

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

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

chemia

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Metody instrumentalne w analizie chemicznej	Wykład: 9 Laboratorium: 27	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Chemia teoretyczna	Wykład: 18 Ćwiczenia: 9 Laboratorium: 18	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Lektorat 2.2	Ćwiczenia: 36	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy do wyboru
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język niemiecki 2.2	Ćwiczenia: 36	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Język hiszpański 2.2	Ćwiczenia: 36	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Proseminarium dyplomowe	Seminarium: 9	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy do wyboru
Przedmiot humanistyczno-menadżerski II	Wykład: 18	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Przedsięwzięcie komercyjne Business plan	Wykład: 18	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Ekonomiczne i ekologiczne aspekty rozwoju przemysłu chemicznego	Wykład: 18	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Innowacja i Biznes: Praktyczne podejście do Startu	Wykład: 18	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	144		17	

Specjalność: chemia stosowana

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Praktyczne aspekty chemii biologicznej	Wykład: 9 Laboratorium: 18	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Zaawansowane metody identyfikacji związków organicznych	Wykład: 18 Ćwiczenia: 18	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Przygotowanie próbek do analizy	Wykład: 9 Ćwiczenia: 9 Projekt: 9	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	90		13	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Przedmiot humanistyczno-menedżerski I	Wykład: 9	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Filozofia nauki i techniki	Wykład: 9	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Zarządzanie transportem materiałów niebezpiecznych - wprowadzenie do ADR	Wykład: 9	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Zarządzanie projektami i sztuczna inteligencja w przemyśle chemicznym	Wykład: 9	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Język angielski 2.1	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Praca dyplomowa 1	Praca dyplomowa: 36	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy do wyboru
Blok przedmiotów wybieralnych 1	Wykład: 9 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 9	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Krystalochemia	Wykład: 9 Ćwiczenia: 9	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 1	Wybieralny
Metody spektroskopowe	Wykład: 9 Ćwiczenia: 9	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 1	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Spektrometria mas i jej zastosowania	Wykład: 9 Ćwiczenia: 9	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 1	Wybieralny
Wybrane techniki syntezy i chemicznej modyfikacji polimerów	Wykład: 9 Laboratorium: 9	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Wybieralny
Suma	81		12	

Specjalność: chemia stosowana

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Planowanie syntezy: strategia i taktyka	Wykład: 9 Projekt: 9	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody spektrometryczne i ich zastosowanie	Wykład: 9 Laboratorium: 27	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Techniki separacyjne	Wykład: 18 Laboratorium: 27	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Analiza próbek rzeczywistych	Wykład: 9 Laboratorium: 36	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody elektroanalityczne	Wykład: 9 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	168		18	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Blok przedmiotów wybieralnych 2	Wykład: 18	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Analiza specjacyjna i frakcjonowania pierwiastków w środowisku	Wykład: 18	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Polimery w medycynie	Wykład: 18	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Biokatalizatory w syntezie	Wykład: 18	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Leki biotechnologiczne	Wykład: 18	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Leczniczne substancje naturalne	Wykład: 18	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Sensory i biosensory – alternatywne narzędzia analityczne	Wykład: 18	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Uczenie maszynowe w naukach chemicznych	Wykład: 9	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Praca dyplomowa 2	Praca dyplomowa: 126	Zaliczenie na ocenę	20	Obowiązkowy do wyboru
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 9	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy do wyboru
Suma	162		25	

Specjalność: chemia stosowana

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Synteza związków biologicznie aktywnych	Laboratorium: 36	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Ocena i kontrola jakości	Wykład: 9	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Uczenie maszynowe w naukach chemicznych	Laboratorium: 9	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	54		5	

Sylabusy



Metody instrumentalne w analizie chemicznej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.31PK.04824.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 27 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawowe pojęcia analityczne.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03
PEU_W02	Potrafi wybrać odpowiednią technikę analityczną.	K2_CHE_W06
PEU_W03	Umie ocenić zakres stosowalności metody pomiarowej.	K2_CHE_W03
PEU_W04	Ma podstawową wiedzę z optyki i spektroskopii.	K2_CHE_W06
PEU_W05	Umie opisać jakościowo i ilościowo procesy fizykochemiczne.	K2_CHE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi praktycznie posługiwać się przyrządami pomiarowymi.	K2_CHE_U08, K2_CHE_U09

PEU_U02	Umie sporządzić roztwory wzorcowe w wymaganym zakresie.	K2_CHE_U07, K2_CHE_U10
PEU_U03	Potrafi samodzielnie wykonać pomiar.	K2_CHE_U04, K2_CHE_U09
PEU_U04	Umie wykonać obliczenia, wykresy i dokonać analizy błędów.	K2_CHE_U10
PEU_U05	Potrafi sporządzać sprawozdania z wykonywanych doświadczeń.	K2_CHE_U08, K2_CHE_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy, podejmuje wyzwanie i rozwiązuje problemy.	K2_CHE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Terminologia analityczna.

Wstęp do pomiarów.

Techniki i aparatura pomiarowa (spektroskopowe i optyczne metody analizy chemicznej).

Dobór właściwej techniki pomiarowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Laboratorium	27
Przygotowanie do zajęć	24
Przeprowadzenie badań literaturowych	12
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	28
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Praktyczne aspekty chemii biologicznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność chemia stosowana Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHECHSN.31PS.05386.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 18 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna metody projektowania związków biologicznie czynnych.	K2_CHE_W06, K2_CHE_W07
PEU_W02	Zna najnowsze metody syntezy peptydów.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W06, K2_CHE_W15
PEU_W03	Zna metody identyfikacji i oczyszczania peptydów.	K2_CHE_W06
PEU_W04	Zna i potrafi wybrać odpowiednie metody do wizualizacji peptydów.	K2_CHE_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi w oparciu o zdobytą wiedzę zaprojektować związek biologicznie czynny.	K2_CHE_U04
PEU_U02	Potrafi zaplanować i wykonać syntezę peptydu.	K2_CHE_U04

PEU_U03	Potrafi oczyścić i zidentyfikować peptyd.	K2_CHE_U05, K2_CHE_U07, K2_CHE_U08
PEU_U04	Umie prowadzić dokumentację eksperymentu.	K2_CHE_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie, że peptydy stanowią ważną grupę związków stosowanych w leczeniu wiele chorób m.in. nowotworowych i wirusowych.	K2_CHE_K06
PEU_K02	Umie pracować w grupie i przyjmować różne role, łącznie z rolą lidera.	K2_CHE_K06
PEU_K03	Umie krytycznie ocenić swoją wiedzę i umiejętności w kontekście planowania badań naukowych i oceny ich wyników.	K2_CHE_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Praktyczne aspekty chemii biologicznej w kontekście projektowania, syntezy, analizy i wizualizacji peptydów w formie teoretycznej (wykład) i praktycznej (zajęcia laboratoryjne).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Laboratorium	18
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Chemia teoretyczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.31PC.04825.25 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: 18 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 9 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 18 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Dysponuje wiedzą z zakresu podstaw mechaniki kwantowej	K2_CHE_W02, K2_CHE_W03, K2_CHE_W05, K2_CHE_W09
PEU_W02	Dysponuje wiedzą z zakresu podstaw chemii kwantowej pozwalającą na interpretację i dokonywanie opisu procesów i właściwości fizykochemicznych na poziomie molekularnym	K2_CHE_W02, K2_CHE_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi na poziomie podstawowym posługiwać się metodami matematycznymi w mechanice kwantowej i chemii kwantowej	K2_CHE_U03, K2_CHE_U05, K2_CHE_U14

PEU_U02	Potrafi odnieść nabytą wiedzę z zakresu podstaw mechaniki kwantowej i chemii kwantowej do opanowanej wiedzy z zakresu fizyki, podstaw chemii fizycznej, chemii nieorganicznej i organicznej	K2_CHE_U02, K2_CHE_U06, K2_CHE_U14, K2_CHE_U15
PEU_U03	Nabył kompetencje pozwalające używać wybranych programów do obliczeń kwantowo-chemicznych oraz w poprawny sposób analizować i interpretować otrzymane rezultaty	K2_CHE_U03, K2_CHE_U04, K2_CHE_U06, K2_CHE_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (m.in. poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących zagadnień chemii teoretycznej	K2_CHE_K01
PEU_K02	W swoich działaniach kieruje się zasadami etycznymi	K2_CHE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Źródła teorii chemii w ujęciu kwantowym i historycznym

Obrazowanie atomów i molekuł

Zasada nieoznaczoności. Modele atomu wodoru i atomów wodoropodobnych

Energia układu mikroskopowego w ujęciu kwantowym. Równanie Schrödingera – podstawowe narzędzie chemii kwantowej

Energia stanu podstawowego atomu wodoru i atomów wodoropodobnych

Orbitale atomowe i molekularne

Wstęp do obliczeniowych metod chemii kwantowej

Zarys zaawansowanych metod chemii kwantowej

Kolokwium zaliczeniowe

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	18
Ćwiczenia	9
Laboratorium	18
Przygotowanie do zajęć	35
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	36
Przygotowanie projektu	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Zaawansowane metody identyfikacji związków organicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność chemia stosowana Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHECHSN.31PS.04849.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 18 godz., 3 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 18 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawy teoretyczne i praktyczne zastosowania technik spektroskopowych stosowanych do określania struktury związków organicznych.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W04, K2_CHE_W06
PEU_W02	Potrafi prawidłowo klasyfikować widma spektroskopowe organicznych cząsteczek.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W04, K2_CHE_W06
PEU_W03	Potrafi powiązać sygnały i dane z widm spektroskopowych ze strukturą związku organicznego.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W04, K2_CHE_W06
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi interpretować widma protonowego, węglowego magnetycznego rezonansu jądrowego oraz technik dwuwymiarowych i na ich podstawie określić budowę związków organicznych.	K2_CHE_U04, K2_CHE_U05, K2_CHE_U07, K2_CHE_U08, K2_CHE_U09
PEU_U02	Potrafi określić budowę związku organicznego na podstawie widm MS, IR i NMR.	K2_CHE_U04, K2_CHE_U05, K2_CHE_U07, K2_CHE_U08, K2_CHE_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Teoretyczne i praktyczne aspekty zaawansowanych technik spektroskopowych oraz ich zastosowanie w chemii organicznej. Identyfikacja związków organicznych za pomocą różnych metod analitycznych, takich jak spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR), spektroskopia w podczerwieni (IR) oraz spektrometria masowa (MS). Fizyczne podstawy magnetycznego rezonansu jądrowego, interpretacja widm NMR i IR oraz analiza widm masowych z wykorzystaniem różnych metod jonizacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	18
Ćwiczenia	18
Przygotowanie do zajęć	35
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Przygotowanie próbek do analizy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność chemia stosowana Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHECHSN.31PS.05387.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 9 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 9 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna pojęcia dotyczące pobierania i przygotowania próbek do analizy; wyjaśnia główne cele i znaczenie pobierania i przygotowania próbek do analizy; zna techniki, narzędzia i zestawy aparaturowe odpowiednie do pobierania próbek.	K2_CHE_W04
PEU_W02	Zna czynniki powodujące utratę analitów i/lub zanieczyszczenie próbek.	K2_CHE_W04, K2_CHE_W07, K2_CHE_W13
PEU_W03	Zna metody przechowywania, utrwalania i rozkładu próbek.	K2_CHE_W04, K2_CHE_W07, K2_CHE_W13
PEU_W04	Zna techniki separacyjne stosowane do przygotowania i analizy próbek.	K2_CHE_W04, K2_CHE_W08

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i ocenia skuteczność metod pobierania i przygotowania próbek w stosunku do badanego materiału i zastosowanej procedury analitycznej.	K2_CHE_U04, K2_CHE_U05, K2_CHE_U08, K2_CHE_U09
PEU_U02	Potrafi wykonać obliczenia niezbędne do przygotowania roztworów o określonym stężeniu.	K2_CHE_U08
PEU_U03	Potrafi przeprowadzić ocenę statystyczną wyników analitycznych i ich interpretację pod kątem dokładności i precyzji oznaczeń.	K2_CHE_U10, K2_CHE_U14, K2_CHE_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi korzystać z literatury zalecanej do przedmiot oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.	K2_CHE_K06
PEU_K02	Popiera potrzebę dalszego szkolenia i zdobywania wiedzy zawodowej.	K2_CHE_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zasady pobierania próbek do analizy chemicznej, fizycznej i biologicznej. Metody przygotowania próbek do analizy. Planowanie analizy próbek rzeczywistych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Ćwiczenia	9
Projekt	9
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25
Przygotowanie projektu	25
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	18
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Język niemiecki 2.2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia drugiego stopnia Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSJON.91JO.05373.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 36 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	rozumie krótkie wypowiedzi, proste polecenia, prośby, pytania oraz informacje dotyczące osób, numeru telefonu, adresu, ceny, godziny itp.	SJO_S2_U01
PEU_U02	czyta ze zrozumieniem proste krótkie teksty z życia codziennego oraz np. tabliczki informacyjne, ogłoszenia, życzenia okolicznościowe, wiadomości SMS lub email, proste formularze	SJO_S2_U01
PEU_U03	porozumiewa się na odpowiednim poziomie w codziennych sytuacjach życiowych, potrafi np. przywitać się, pożegnać się, przedstawić się, wyrazić prośbę i podziękowanie, umówić się na spotkanie, ustalić termin, kupić bilet, nazwać uczelnię, wydział i/lub studiowany kierunek	SJO_S2_U01

PEU_U04	opisuje prostymi zdaniami np. swoją rodzinę, swoje zainteresowania, miejsce nauki (pracy), otoczenie (mieszkanie) podstawowe czynności oraz potrafi wypełnić bardzo prosty formularz (dane osobowe), sporządzić prostą notatkę lub listę potrzeb i zadań (np. listę zakupów, terminarz dnia), napisać krótką wiadomość (SMS lub email)	SJO_S2_U01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Ćw.1 Nauka właściwego dla języka niemieckiego systemu fonetycznego: alfabetu, wymowy, intonacji, akcentu. Podstawowe dane osobowe dotyczące swojej osoby.

Zaimek: osobowy.

Czasownik: czas teraźniejszy: czasowniki regularne. 3

Ćw.2 Zawieranie znajomości, przedstawianie się. Podstawowe dane o studiowanym kierunku (i wydziałach uczelni).

Liczebnik: główny i porządkowy. Zdanie pytające. 3

Ćw.3 Podstawowe dane osobowe dotyczące swojej osoby i swojej najbliższej rodziny, krótka charakterystyka osób.

Zaimek dzierżawczy. Przeczenia.

Zdania: oznajmujące (szyk prosty i przestawny). 3

Ćw.4 Zawody, nauka (szkoła).

Rzeczownik: odmiana przez przypadki i liczby. 3

Ćw.5 Podstawowe codzienne czynności, rozkład dnia, (czas zegarowy, pory dnia, dni tygodnia, miesiące).

Zaimek zwrotny. Czasowniki rozdzielnie złożone. 3

Ćw.6 Czas wolny, zainteresowania.

Zaimek nieosobowy.

Czasowniki modalne.

Przyimek: w wyrażeniach i zwrotach związanych z tematyką. 3

Ćw.7 Produkty spożywcze, posiłki w domu i w restauracji.

Czasowniki nieregularne. 3

Ćw.8 Zakupy podstawowych produktów.

Czasowniki zwrotne. 3

Ćw.9 Powtórzenie i utrwalenie materiału. 3

Suma godzin 27

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	36
Przygotowanie do zajęć	39
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Język hiszpański 2.2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia drugiego stopnia Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSJON.91JO.05374.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 36 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	rozumie krótkie wypowiedzi, proste polecenia, prośby, pytania oraz informacje dotyczące osób, numeru telefonu, adresu, ceny, godziny itp. oraz nadąża ze zrozumieniem niezłożonego tekstu.	SJO_S2_U01
PEU_U02	czyta ze zrozumieniem proste krótkie teksty z życia codziennego oraz np. tabliczki informacyjne, ogłoszenia, życzenia okolicznościowe, wiadomości SMS lub email, proste formularze	SJO_S2_U01
PEU_U03	porozumiewa się na odpowiednim poziomie w codziennych sytuacjach życiowych, potrafi np. przywitać się, pożegnać się, przedstawić się, wyrazić prośbę i podziękowanie, umówić się na spotkanie, ustalić termin, kupić bilet, nazwać uczelnię, wydział i/lub studiowany kierunek	SJO_S2_U01

PEU_U04	opisuje prostymi zdaniami np. swoją rodzinę, swoje zainteresowania, miejsce nauki (pracy), otoczenie (mieszkanie) podstawowe czynności oraz potrafi wypełnić bardzo prosty formularz (dane osobowe), sporządzić prostą notatkę lub listę potrzeb i zadań (np. listę zakupów, terminarz dnia), napisać krótką wiadomość (SMS lub email)	SJO_S2_U01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia Liczba godzin

Ćw. 1 Zasady pracy na zajęciach i warunki zaliczenia.

Nauka systemu fonetycznego języka hiszpańskiego z uwzględnieniem wariantów językowych: alfabetu, wymowy, intonacji, zasad pisowni i akcentowania.

Podstawowe zwroty przydatne do używania na zajęciach. 1

Ćw. 2 Jak uczyć się języka - styl uczenia się (pamięć dominująca), półkula mózgu dominująca, preferencje uczenia się (teoria inteligencji wielorakich Howarda Gardniera).

Podstawowe zwroty przydatne do: przywitania/pożegnania się, przedstawiania się, zawierania znajomości, wyrażania prośby i podziękowania.

Liczebnik główny do 10, rodzajnik określony, rodzaj żeński i liczba mnoga rzeczownika.

Sławne osoby pochodzenia hiszpańskiego. Nazwiska i imiona hiszpańskie. Pochodzenie hiszpańskich słów.

Ćwiczenia fonetyczne.

Słownictwo z zakresu przedmiotów ścisłych: Podstawowe działania arytmetyczne. Działania na liczbach do 10. 2

Ćw. 3 Zwroty przydatne do podawania podstawowych informacji o sobie oraz powodów, dla których uczymy się języka hiszpańskiego.

Zaimki osobowe, forma na: ty/Pan/i (zwyczaj w Hiszpanii i krajach Ameryki Łacińskiej), czas teraźniejszy trybu oznajmującego presente de indicativo (czasowniki regularne I koniugacji), budowa zdań.

Panamericana: Ameryka Środkowa i Południowa - państwa i stolicy, bogactwo krajobrazów, mozaika kultur.

Środowisko pracy: Słownictwo międzynarodowe.

Podsumowanie: Portfolio. 1

Ćw. 4 Pierwsze kontakty. Zawieranie znajomości na kongresie (styl formalny i nieformalny), tematy rozmów na pierwszym spotkaniu: kraj i miejsce pochodzenia, pytanie o samopoczucie, zwroty grzecznościowe, znajomość języków.

Abecadło, literowanie, pytanie o numer telefonu, adres poczty elektronicznej.

Rodzajnik nieokreślony, czasowniki: ser, tener, zaimki pytajne: cómo, qué, dónde, de dónde, cuál.

Środowisko pracy: Integracja zawodowa osób niepełnosprawnych.

Ćwiczenia fonetyczne. 1

Ćw. 5 Mam interesującą pracę: zawód i miejsce pracy. Podstawowe dane osobowe (krótka autoprezentacja) i prezentacja innych osób. Wypełnianie formularza.

Czas teraźniejszy trybu oznajmującego presente de indicativo (czasowniki regularne II i III koniugacji), wyrażanie negacji. 1

Ćw. 6 Praca, zawody i charakterystyka różnych profesji, nauka (szkoła) - studia, nazwy wydziałów. Ulubione zawody Hiszpanów.

Moja rodzina. Członkowie rodziny.

Panamericana: Poznajemy Meksyk.

Środowisko pracy: podstawowe czynności wykonywane w pracy.

Podsumowanie: Portfolio. 1

Ćw. 7 Opisywanie wyglądu i charakteru osób, stan cywilny.

Liczebniki główne do 100. Zaimki dzierżawcze nieakcentowane, czasownik: estar. Opozycja ser/estar. Zaimki pytajne: quién, cuánto, por qué. Przymiotnik i jego uzgodnienie z rzeczownikiem.

Słownictwo z zakresu przedmiotów ścisłych: Działania na liczbach do 100, procenty.

Środowisko pracy: Firma rodzinna. 1

Ćw. 8 Czasownik gustar. Czas wolny, zainteresowania i umiejętności.

Wywiad z Javierem Mariscalem.

Czasowniki: saber/poder, jugar.

Podawanie daty. Miesiące. Urodziny - piosenka.

Panamericana: Z wizytą w Gwatemali, Salwadorze, Hondurasie. Środowisko pracy: Działy firmy i stanowiska pracy.

Podsumowanie: Portfolio.

Powtórzenie i utrwalenie materiału.

Techniki uczenia się słówek. Podobieństwa i różnice kulturowe. 2

Ćw. 9 Jedzenie. Podstawowe produkty spożywcze, opakowania, spożywcze produkty hiszpańskie. Jak się zdrowo odżywiać

-piramida.

Częstotliwość wykonywania czynności.

Słownictwo z zakresu przedmiotów ścisłych: Podstawowe jednostki wagi i pojemności (tona, kilogram, gram, litr).

Środowisko pracy: Zwyczaje w firmie (koszyki świąteczne). Produkcja oliwy w Hiszpanii. 2

Ćw. 10 Zakupy na targu: owoce, warzywa, podstawowe zwroty.

Czas teraźniejszy trybu oznajmującego presente de indicativo (czasowniki częściowo nieregularne e:ie), liczebnik główny do miliona.

Zakupy w supermarkecie, kalkulacja i pytanie o cenę.

Słownictwo z zakresu przedmiotów ścisłych: Działania na liczbach do miliona. 1

Ćw.11 W barze, zamawianie małego posiłku (tapas) i napojów – zwyczaje hiszpańskie. Jednostki czasu, podawanie godziny, pora dnia.

Czas teraźniejszy trybu oznajmującego presente de indicativo (czasowniki częściowo nieregularne o:ue), zaimki osobowe w funkcji dopełnienia bliższego, forma bezosobowa se.

Środowisko pracy: Plan spotkań w ciągu dnia dyrektora firmy. 1

Ćw. 12 Czas teraźniejszy trybu oznajmującego presente de indicativo (czasowniki częściowo nieregularne e:i), zaimki: otro, un poco (más) de.

Panamericana: Z wizytą w Nikaragui, Kostaryce, Panamie.

Środowisko pracy: Rezerwacja kolacji biznesowej. Podsumowanie: Portfolio. 1

Ćw. 13 Opis miasta (na przykładzie Sewilli), zwiedzanie Sewilli, zabytki. Strony świata. Słowa porządkujące narrację. Dni tygodnia. Moje miasto.

Opozycja: haber/estar. 1

Ćw. 14 W biurze informacji turystycznej, nazwy sklepów i instytucji oraz ich lokalizacja (przyimki), dni tygodnia.

Rodzajniki ściągnięte: al, del.

Popołudnie w Barcelonie. 1

Ćw. 15 Pytanie o drogę, środki transportu, zakup biletu, poruszanie się po mieście (Bogotá). Muzeum Złota w Bogocie.

Częstotliwość. Konstrukcja tener que, czasowniki: ir, seguir.

Podawanie adresu (pisownia skrótów).

Panamericana: Z wizytą w Kolumbii.

Podsumowanie: Portfolio. 1

Ćw. 16 Podróżowanie (zwiedzanie Majorki). Folder turystyczny, spędzanie czasu wolnego na wakacjach. W biurze podróży. Wybór hotelu, rezerwowanie pokoju.

Wyrażanie gustów i preferencji (gustar, encantar, molestar, interesar).

Czas teraźniejszy trybu oznajmującego presente de indicativo (czasowniki całkowicie nieregularne) – rap podróżnika.

También/tampoco.

Panamericana: Z wizytą w Ekwadorze.

Słownictwo z zakresu przedmiotów ścisłych: Podstawowe jednostki długości/odległości (metr, kilometr).

Podsumowanie: Portfolio. 1

Ćw. 17 Powtórzenie i utrwalenie materiału.

Techniki uczenia się słówek. Podobieństwa i różnice kulturowe. 1

Ćw. 18 Odzież przydatna na wycieczce. Kolory. Na szlaku świętego Jakuba - Camino de Santiago. Pory roku. Podstawowe codzienne czynności.

Czasowniki zwrotne w czasie presente de indicativo.

Czas teraźniejszy trybu oznajmującego presente de indicativo (czasowniki częściowo nieregularne c:zc), biernik osobowy. 1

Ćw. 19 Umawianie się – rozmowa telefoniczna.

Zaimki względne: que, donde. Połączenie: przyimek + zaimek. Konstrukcja: ir a + bezokolicznik.

Panamericana: Z wizytą w Chile.

Podsumowanie: Portfolio. 1

Ćw. 20 Moje nowe mieszkanie - opis mieszkania, meble, sprzęty domowe. Rozkład mieszkania.

Konstrukcja e-maila.

Ogłoszenia o wynajmie mieszkania.

Liczebniki porządkowe do 10. Przyimki.cd. Zaimki: muchos, pocos, todos, algunos, (casi) nadie, la mitad, la mayoría.

Słownictwo z zakresu przedmiotów ścisłych: Podstawowe jednostki powierzchni (metr kwadratowy, kilometr kwadratowy).

Środowisko pracy: Analiza diagramów w ankiecie na temat warunków mieszkaniowych pracowników firmy. 1

Ćw. 21 Las TIC – podstawowe słownictwo dotyczące Internetu oraz z zakresu obsługi komputera (sprzęt komputerowy i oprogramowanie).

Tradycje świąteczne w krajach hiszpańskojęzycznych. 1

Ćw. 22 Powtórzenie i utrwalenie materiału. 1

Ćw. 23 Test zaliczeniowy. 1

Ćw. 24 Omówienie wyników testu. Podsumowanie kursu. Wystawienie ocen końcowych. 1

Suma godzin 27

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	36
Przygotowanie do zajęć	39
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Proseminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.31PK.02726.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Bierze czynny udział w dyskusji na poruszane tematy naukowe.	K2_CHE_U12, K2_CHE_U16
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość konieczności podnoszenia swoich kompetencji w zakresie tematyki badawczej w ramach studiowanego kierunku.	K2_CHE_K01, K2_CHE_K07
PEU_K02	Identyfikuje problemy badawcze powiązane z tematyką prac dyplomowych oferowanych przez różne zespoły badawcze w trakcie zajęć.	K2_CHE_K01, K2_CHE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu dotyczą tematyki badawczej realizowanej w grupach badawczych katedr/instytutu, 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	9
Przygotowanie do zajęć	16
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Przedsięwzięcie komercyjne Business plan Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.31HS.05375.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 18 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zasady tworzenia business planów dla chemicznych procesów technologicznych	K2_CHE_W10
PEU_W02	Zna wskaźniki oceny efektywności ekonomicznej procesów i metody ich obliczania	K2_CHE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Zna zasady optymalizacji warunków bezpieczeństwa technicznego i zarządzania środowiskowego procesu technologicznego	K2_CHE_K02, K2_CHE_K03, K2_CHE_K07
PEU_K02	Potrafi dostosować proces technologiczny do zasad funkcjonowania przedsiębiorstwa i jego ekonomicznego rozwoju	K2_CHE_K02, K2_CHE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe obejmują zagadnienia zasadom konstruowania business planu, opracowania i interpretacji oceny ekonomicznej procesu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	18
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Przygotowanie do zajęć	12
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Ekonomiczne i ekologiczne aspekty rozwoju przemysłu chemicznego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.31HS.05376.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 18 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada ogólną wiedzę o problemach rynkowych, technologicznych oraz trendach rozwojowych branży chemicznej	K2_CHE_W10
PEU_W02	Potrafi zidentyfikować potencjalne problemy organizacyjne, rynkowe oraz technologiczne, wynikające z potrzeby rozwoju innowacyjności przedsiębiorstwa	K2_CHE_W10
PEU_W03	Posiada podstawową wiedzę w zakresie ekonomicznych aspektów opracowania oraz wdrożenia innowacji produktowej oraz procesowej	K2_CHE_W10
PEU_W04	Posiada wiedzę w zakresie podstaw opracowania projektu o charakterze wdrożeniowym oraz projektu z zakresu badań podstawowych	K2_CHE_W10
PEU_W05	Ma wiedzę w zakresie podstaw etyki inżynierskiej oraz ochrony innowacji produktowej oraz procesowej	K2_CHE_W10

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę rozwoju i wdrażania innowacji w branży chemicznej	K2_CHE_K02, K2_CHE_K03, K2_CHE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowa terminologia z zakresu innowacji produktowej oraz procesowej.

Rola kadry oraz sposób zarządzania przedsiębiorstwem w procesie opracowania i wdrożenia innowacji.

Zagadnienia dotyczące opracowania innowacyjnych projektów o charakterze wdrożeniowym oraz projektów z zakresu nauk podstawowych.

Praktyczne aspekty ochrony własności intelektualnej.

Istota i rola etyki oraz polityki w procesie rozwoju przedsiębiorstwa i aplikacji o zewnętrzne środki finansowe na rozwój i wdrożenie innowacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	18
Przygotowanie do zajęć	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Innowacja i Biznes: Praktyczne podejście do Startu Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.31HS.05377.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 18 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę na temat współczesnego podejścia do zarządzania w małych organizacjach	K2_CHE_W10
PEU_W02	Ma wiedzę na temat funkcjonowania i rozwijania własnej firmy.	K2_CHE_W10
PEU_W03	Zna i rozumie ekonomiczne i prawne pojęcia dotyczące tworzenia, funkcjonowania i zarządzania działalnością gospodarczą typową dla studiowanego kierunku	K2_CHE_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę przedsiębiorczego myślenia i działania.	K2_CHE_K02, K2_CHE_K03, K2_CHE_K07
PEU_K02	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	K2_CHE_K02, K2_CHE_K03, K2_CHE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące kluczowych wyzwań związanych z zakładaniem firmy opartej na innowacjach i działalności B+R. Umożliwiają poznać jakie instrumenty finansowe i metody minimalizowania ryzyka są związane z prowadzeniem działalności badawczo-rozwojową w sektorze prywatnym. Pozwalają zdobyć praktyczną wiedzę na temat zarządzania projektami i budowania zespołów w firmach innowacyjnych. Obejmują również sposoby pozyskiwania wsparcia i finansowania dla startupów technologicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	18
Przygotowanie do zajęć	6
Przygotowanie projektu	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	19
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Planowanie syntezy: strategia i taktyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność chemia stosowana Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHECHSN.32PS.04845.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Poznaje strategię planowania syntezy, zapoznaje się z stosowanymi w tej strategii pojęciami (retroanaliza, syntony i odpowiadające im reagenty, transformacje grup funkcyjnych, selektywność reakcji i ekonomia syntezy).	K2_CHE_W03, K2_CHE_W12
PEU_W02	Rozumie i umie wykorzystać reaktywność związków chemicznych.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W15
PEU_W03	Identyfikuje klasyczne oraz nowoczesne metody tworzenia wiązań C-C.	K2_CHE_W01
PEU_W04	Rozumie zjawisko stereochemii oraz zna sposoby otrzymywania związków chiralnych.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03
PEU_W05	Rozumie celowość i zna sposoby ochrony grup funkcyjnych w trakcie złożonej syntezy.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje budowę zadanej cząsteczki docelowej i potrafi wyróżnić charakterystyczne fragmenty strukturalne, z których można ją złożyć.	K2_CHE_U12, K2_CHE_U16
PEU_U02	Potrafi zaplanować zaproponować racjonalną syntezę złożonej cząsteczki docelowej o umiarkowanie skomplikowanej strukturze z wykorzystaniem analizy retrosyntetycznej.	K2_CHE_U01, K2_CHE_U12
PEU_U03	Potrafi posługiwać się chemicznymi bazami danych i wyszukiwać potrzebne procedury w literaturze naukowej.	K2_CHE_U01, K2_CHE_U12
PEU_U04	Potrafi ocenić przydatność różnych reakcji z literatury do przeprowadzenia poszczególnych etapów syntezy, m. in. na podstawie wydajności, koszty odczynników, technik syntezy.	K2_CHE_U12, K2_CHE_U16
PEU_U05	Sporządza raport w którym przedstawia zaproponowany przez siebie projekt syntezy, argumentując wybór.	K2_CHE_U16
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Podejmuje wyzwanie projektowe i określone kryteria.	K2_CHE_K02
PEU_K02	Szanuje zasady i szuka rozwiązań w przypadku trudności ze spełnieniem kryteriów.	K2_CHE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Technika planowania syntezy złożonych cząsteczek (analiza retro syntetyczna).
 Sposoby syntezy nowych wiązań oraz transformacji grup funkcyjnych (selektywność reakcji).
 Problemy stereochemii w syntezie (reakcje stereokontrolowane).
 Przykładowe syntezy złożonych produktów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Projekt	9
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody spektrometryczne i ich zastosowanie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność chemia stosowana Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHECHSN.32PS.05388.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 9 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 27 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawy metod spektrometrycznych i ich praktycznego wykorzystania.	K2_CHE_W03
PEU_W02	Wie, co to jest kalibracja oraz zna klasyfikację technik kalibracyjnych.	K2_CHE_W03
PEU_W03	Ma wiedzę dotyczącą możliwości przeprowadzenia analizy pierwiastkowej różnego rodzaju próbek metodami spektroskopowymi.	K2_CHE_W06
PEU_W04	Zna podstawowe parametry plazmy.	K2_CHE_W03
PEU_W05	Zna sposoby redukcji interferencji występujących podczas analiz pierwiastkowych złożonych próbek.	K2_CHE_W06
PEU_W06	Ma wiedzę na temat technik sprzężonych stosowanych w analizie śladowej.	K2_CHE_W06

PEU_W07	Ma wiedzę na temat nowoczesnej aparatury pomiarowej.	K2_CHE_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przygotować próbki do analiz pierwiastkowych metodami spektrometrycznymi.	K2_CHE_U11
PEU_U02	Potrafi wyznaczyć parametry charakteryzujące metodę analityczną.	K2_CHE_U01
PEU_U03	Potrafi wykorzystać metodę atomowej spektrometrii absorpcyjnej w analizie próbek rzeczywistych.	K2_CHE_U11
PEU_U04	Potrafi wykonać analizę wielopierwiastkową próbki metodą optycznej spektrometrii emisyjnej z plazmą indukcyjnie sprzężoną.	K2_CHE_U11
PEU_U05	Potrafi wykonać analizę wielopierwiastkową próbki metodą spektrometrii mas z plazmą indukcyjnie sprzężoną.	K2_CHE_U11
PEU_U06	Potrafi wykonać analizę składników próbki metodą spektrofotometrii UV-Vis.	K2_CHE_U11
PEU_U07	Potrafi wykonać analizę składników próbki metodą spektrofлуorymetryczną.	K2_CHE_U11
PEU_U08	Potrafi wykonać analizę składników próbki metodą optycznej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w mikroplazmie.	K2_CHE_U11
PEU_U09	Potrafi dokonać analizy i oceny interferencji i efektów matrycowych występujących w danej technice analitycznej.	K2_CHE_U11
PEU_U10	Umie zaplanować i przedstawić proces analizy pierwiastkowej próbki z wykorzystaniem wybranej metody spektrometrycznej.	K2_CHE_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi korzystać z literatury zalecanej do przedmiotu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.	K2_CHE_K01
PEU_K02	Rozumie potrzebę dalszego szkolenia i zdobywania wiedzy zawodowej.	K2_CHE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Metody spektrometrii atomowej i cząsteczkowej stosowane w analizie chemicznej. Walidacja metod analitycznych. Techniki sprzężone oraz nowoczesne technikami stosowane w analizie śladowej. Wkorzystanie różnorodnych metod analizy i technik do oznaczania składników w próbkach rzeczywistych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Laboratorium	27
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	46

Przygotowanie do zajęć	9
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Techniki separacyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność chemia stosowana Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHECHSN.32PS.05389.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 18 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 27 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wskazuje kryteria podziału technik ekstrakcyjnych i kryteria ich wyboru; wymienia i opisuje techniki ekstrakcyjne służące do przygotowania i frakcjonowania próbek stosowane w analizie ich składu chemicznego (w tym w analizie śladowej).	K2_CHE_W06
PEU_W02	W pogłębionym zakresie charakteryzuje i porównuje techniki chromatograficzne stosowane w analityce, kryteria ich podziału i obszary zastosowań.	K2_CHE_W06
PEU_W03	Objaśnia zależności i wielkości opisujące proces chromatograficzny i wie w jaki sposób modyfikować parametry procesu w celu optymalnego rozdziału.	K2_CHE_W01
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Dokonuje wyboru optymalnej techniki ekstrakcyjnej; przygotowuje próbki do analizy śladowej posługując się technikami ekstrakcji w celu przeprowadzenia rozdziału, frakcjonowania i zateżnienia oznaczanych substancji/indywidualiów.	K2_CHE_U01, K2_CHE_U11
PEU_U02	Dobiera właściwy układ chromatograficzny do analizy danego typu związków, szczególnie typu kolumny, detektora i określa optymalne parametry ich pracy.	K2_CHE_U11
PEU_U03	Wyznacza wielkości opisujące proces chromatograficzny.	K2_CHE_U11
PEU_U04	Opracowuje w formie raportu wyniki prowadzonych doświadczeń i dobiera właściwe źródła literaturowe do opisu problemu badawczego.	K2_CHE_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i treści przekazywanych na zajęciach.	K2_CHE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Sposoby przygotowania próbek do analizy, w tym metody ekstrakcyjne stosowane w analizie chemicznej (również w analizie śladowych ilości analitów). Metody chromatograficzne, warunki rozdziału mieszanin substancji. Systemy wprowadzania próbki, kolumny chromatograficzne - fazy stacjonarne, systemy detekcji.

Zastosowania technik ekstrakcyjnych i chromatograficznych do przygotowania i analizy próbek, w tym identyfikacji składników mieszanin.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	18
Laboratorium	27
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	33
Przygotowanie do zajęć	35
Zaliczenie/Egzamin	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Analiza próbek rzeczywistych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność chemia stosowana Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHECHSN.32PS.05390.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 36 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawowe definicje i terminy typowe dla próbek środowiskowych, żywności i leków, zna aspekty prawne mające zastosowanie w analizie tego rodzaju próbek.	K2_CHE_W06
PEU_W02	Zna zasady pobierania różnego rodzaju próbek środowiskowych, żywności i leków.	K2_CHE_W06
PEU_W03	Zna metody przygotowania próbek do analizy, umie wybrać metodę optymalną dla danego rodzaju próbek i celu analizy.	K2_CHE_W06
PEU_W04	Zna metody instrumentalne stosowane w analizie składników i zanieczyszczeń próbek środowiskowych, żywności i leków, zna ich zalety, wady i typowe zastosowania.	K2_CHE_W06

PEU_W05	Zna metody walidacji procedur analitycznych i technik instrumentalnych oraz cel i sposób zastosowania certyfikowanych materiałów odniesienia, potrafi przeprowadzić analizę statystyczną wyników analitycznych oraz ich interpretację.	K2_CHE_W06, K2_CHE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie wybrać i zastosować optymalną dla danego rodzaju próbki i celu przeprowadzenia analizy metodę pobierania i przygotowania próbek.	K2_CHE_U04, K2_CHE_U05, K2_CHE_U08, K2_CHE_U14
PEU_U02	Potrafi wykonać analizy z wykorzystaniem aparatury odpowiedniej dla rodzaju oznaczanego składnika i celu analizy.	K2_CHE_U04, K2_CHE_U05, K2_CHE_U08, K2_CHE_U14
PEU_U03	Umie wykonać obliczenia niezbędne w czasie przygotowania próbek do analizy oraz prowadzące do uzyskania końcowego wyniku przeprowadzonych analiz i oznaczeń oraz potrafi przeprowadzić ocenę poprawności uzyskanych wyników i weryfikację błędów pomiarowych.	K2_CHE_U04, K2_CHE_U05, K2_CHE_U08, K2_CHE_U14
PEU_U04	Potrafi przygotować raport/sprawozdanie z przeprowadzonych eksperymentów z uwzględnieniem analizy uzyskanych wyników i formułowania wniosków.	K2_CHE_U04, K2_CHE_U05, K2_CHE_U08, K2_CHE_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę podnoszenia swoich kompetencji i ciągłego doskonalenia się.	K2_CHE_K04
PEU_K02	Potrafi współdziałać w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze, ma świadomość odpowiedzialności za wspólne działania.	K2_CHE_K04
PEU_K03	Potrafi określić priorytety niezbędne do realizacji zadań własnych lub innych członków grupy.	K2_CHE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Terminologia i definicje dotyczące próbek środowiskowych, żywności i leków. Metody pobierania i przygotowania próbek w celu przeprowadzenia analizy chemicznej. Techniki eksperymentalne oraz metody i procedury przygotowania próbek stosowanych w celu przeprowadzenia analizy ilościowej oraz zastosowanie technik instrumentalnych. Aparatura pomiarów stosowana rutynowo w procesie analizy próbek środowiskowych, leków i żywności. Optymalizacja metod pobierania i przygotowania próbek do analizy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Laboratorium	36
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	14

Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	14
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Metody elektroanalityczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność chemia stosowana Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHECHSN.32PS.05391.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 9 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 rozszerzoną wiedzę na temat elektrochemicznych metod pomiarowych.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W04, K2_CHE_W06, K2_CHE_W15
PEU_W02	Zna zasady działania odpowiednich urządzeń oraz zastosowania technik elektrochemicznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W04, K2_CHE_W06, K2_CHE_W15
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi dobrać i wykorzystać odpowiednie metody i techniki elektroanalityczne konieczne do wyjaśnienia postawionego problemu.	K2_CHE_U01, K2_CHE_U04, K2_CHE_U05, K2_CHE_U12, K2_CHE_U14
PEU_U02	Umie oznaczać zawartości substancji w roztworach metodami elektrochemicznymi.	K2_CHE_U01, K2_CHE_U04, K2_CHE_U05, K2_CHE_U12, K2_CHE_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów odpowiedzialnie współdziałać w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze.	K2_CHE_K04
PEU_K02	potrafi pracować w grupie	K2_CHE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot zapoznaje studentów z metodami analitycznymi wykorzystującymi procesy elektrochemiczne. Oprócz powszechnie stosowanych metod konduktometrycznych i potencjometrycznych, omawiane są polarografia, woltamperometria oraz metody amperometryczne i kulometryczne. Na zajęciach prezentowane i stosowane są praktyczne zastosowania wprowadzonych metod.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	9
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.32HS.00862.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 9 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest otwarty na widzenie nauki i techniki jako części całości aktywności człowieka, jest zdolny do krytycznego spojrzenia na naukę i technikę jako działalność człowieka.	K2_CHE_K02, K2_CHE_K03, K2_CHE_K07
PEU_K02	Jest zdolny do wskazania wpływu nauki i techniki na społeczeństwo, wyraża sądy dotyczące odpowiedzialnego wykorzystania tych przejawów ludzkiej działalności.	K2_CHE_K03, K2_CHE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia podstawowe zagadnienia filozoficzne związane z nauką, techniką i ich wzajemnymi powiązaniami oraz ukazuje ich wybrane aspekty społeczne, włączając w to także problematykę społecznej odpowiedzialności. Centralnymi analizowanymi zagadnieniami, są między innymi problematyka definicji i cech charakterystycznych nauki (oraz pseudonauki) i techniki, klasyfikacja nauk, demarkacji i rozwoju nauki i techniki, jak również poznawczego statusu nauki oraz interakcji między nauką a techniką, w szczególności uwzględnienie zagadnień związanych ze współczesnymi technologiami.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Zarządzanie transportem materiałów niebezpiecznych - wprowadzenie do ADR

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.32HS.05378.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 9 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Zna zasady przewozu towarów uznawanych powszechnie za potencjalnie szkodliwe dla ludzi i środowiska	K2_CHE_K02, K2_CHE_K03, K2_CHE_K07
PEU_K02	Poznaje normy i wymogi dotyczące transportu towarów niebezpiecznych, poziomu kompetencji i wyszkolenia załogi.	K2_CHE_K02, K2_CHE_K03, K2_CHE_K07
PEU_K03	Klasyfikuje wszystkie produkowane na świecie substancje niebezpieczne i dzieli je na klasy zagrożeń	K2_CHE_K02, K2_CHE_K03, K2_CHE_K07
PEU_K04	Umie określić wymogi dotyczące zarówno konstrukcji pojazdu transportującego towary niebezpieczne, jak też poziomu kompetencji i wyszkolenia załogi.	K2_CHE_K02, K2_CHE_K03, K2_CHE_K07

PEU_K05	Ma świadomość zagrożenia wynikającego z niewłaściwego transportu materiałów niebezpiecznych	K2_CHE_K02, K2_CHE_K03, K2_CHE_K07
---------	---	--

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Regulacje dotyczące Umowy Europejskiej dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR).

Metody pracy z dziennikiem ustaw do ADR.

Podstawowa wiedza dotycząca klasyfikacji odpadów niebezpiecznych w transporcie drogowym.

Podstawowa wiedza dotycząca określania kodów odpadów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	21
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Zarządzanie projektami i sztuczna inteligencja w przemyśle chemicznym Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.32HS.05379.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 9 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do współpracy w zespole inżynierskim i realizuje wspólnie wyznaczone zadania.	K2_CHE_K02
PEU_K02	Jest zorientowany na wpływ sztucznej inteligencji na aspekty technologiczne i społeczne	K2_CHE_K03, K2_CHE_K07
PEU_K03	Potrafi identyfikować możliwości zastosowania AI w procesach technologicznych	K2_CHE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wprowadzenie w tematykę zarządzania projektami w przemyśle chemicznym. Dodatkowo omawiane jest wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w przemyśle chemicznym, w tym zagadnienia związane ze zrównoważonym rozwojem i zasadami etycznymi w kontekście AI.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Język angielski 2.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty Specjalność - Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska Poziom kształcenia studia drugiego stopnia Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu PWRSJON.92JO.05380.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Języki obce
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 18 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

B2 plus język angielski
Ogólne treści kształcenia

Kształcenie oraz pogłębianie kompetencji komunikacyjnych w środowisku akademickim i zawodowym. Interakcja adekwatna dla właściwego poziomu kompetencji językowych, np. własny profil studenta dla celów akademickich i zawodowych. Pogłębianie kompetencji twórczych, odbiorczych i interaktywnych w zespole. Język w komunikacji na polu specjalistycznym i zawodowym we współczesnym świecie. Komunikacja werbalna i niewerbalna – swobodne funkcjonowanie w środowisku interkulturowym, prowadzenie dyskursu, polemiki, analiza tekstów specjalistycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	18
Przygotowanie do zajęć	36
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 54



Praca dyplomowa 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.32PK.04453.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 36 godz., 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje literaturę fachową i opracowuje przegląd literatury w formie raportu	K2_CHE_U12
PEU_U02	Opracowuje plan badań, określa cel i zakres pracy dyplomowej, a także metody symulacyjne lub eksperymentalne lub obliczeniowe niezbędne w realizacji pracy dyplomowej	K2_CHE_U13
PEU_U03	Przeprowadza symulacje lub eksperymenty lub obliczenia w celu realizacji planu pracy dyplomowej	K2_CHE_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Respektuje prawa autorskie podczas opracowania przeglądu literatury	K2_CHE_K01, K2_CHE_K05
PEU_K02	Dbą o jakość realizowanej pracy dyplomowej, mając świadomość konieczności właściwego przygotowania się do roli absolwenta uczelni technicznej i inżyniera na rynku pracy	K2_CHE_K05, K2_CHE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	36
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	32
Przeprowadzenie badań literaturowych	44
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	38
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Krystalochemia

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.32PK.05382.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawowe pojęcia i koncepcję kryształu i sieci krystalicznej.	K2_CHE_W06, K2_CHE_W07
PEU_W02	Zna podstawowe oddziaływania międzycząsteczkowe i rozumie ich charakter.	K2_CHE_W04, K2_CHE_W06, K2_CHE_W07
PEU_W03	Zna mikroskopowe i makroskopowe elementy symetrii w kryształach i rozumie ich kombinacje.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W04, K2_CHE_W06, K2_CHE_W07
PEU_W04	Zna podstawowe struktury pierwiastków i prostych związków chemicznych.	K2_CHE_W06, K2_CHE_W07
PEU_W05	Zna teorię Bragga-Wulfa i poznał zasady krystalografii rentgenowskiej.	K2_CHE_W06, K2_CHE_W07

PEU_W06	Zna podstawowe krystalograficzne bazy danych i narzędzia informatyczne.	K2_CHE_W06, K2_CHE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi określić indeksy Milera płaszczyzn oraz symbole mnp kierunków.	K2_CHE_U05, K2_CHE_U07, K2_CHE_U08
PEU_U02	Potrafi zilustrować działanie elementów symetrii makroskopowej.	K2_CHE_U05, K2_CHE_U08
PEU_U03	Potrafi przeprowadzić analizę geometryczną wybranej cząsteczki, określić występujące w niej elementy symetrii oraz dokonać ich złożenie w celu określenia grupy punktowej.	K2_CHE_U05, K2_CHE_U08
PEU_U04	Potrafi opracować diagramy prostych grup przestrzennych poprzez złożenie wybranych elementów symetrii sieciowej z symetrią grup punktowych.	K2_CHE_U05, K2_CHE_U08
PEU_U05	Potrafi dokonać opisu budowy strukturalnej podstawowych związków chemicznych w oparciu o schemat upakowania w komórce elementarnej.	K2_CHE_U05, K2_CHE_U08, K2_CHE_U09
PEU_U06	Potrafi posługiwać się Tablicami Krystalograficznymi (International Crystallographic Tables).	K2_CHE_U05, K2_CHE_U08
PEU_U07	Potrafi posługiwać zasobami krystalograficznych baz danych oraz podstawowymi programami.	K2_CHE_U05, K2_CHE_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe pojęcia i koncepcje krystalograficzne i krystalochemiczne. Teoria sieciowa (wskaźnikowanie węzłów sieci, określanie symboli kierunków i płaszczyzn krystalograficznych, projekcje sieci prostych i złożonych, wyznaczanie komórki elementarnej, układy krystalograficzne, dwu- i trójwymiarowe sieci translacyjne, sieć odwrotna). Makroskopowe i mikroskopowe elementy symetrii, kombinacje elementów symetrii - zasady tworzenia krystalograficznych grupy punktowych i przestrzennych. Interpretacja informacji z Międzynarodowych Tablic Krystalograficznych. Uogólniona teoria symetrii (symetria w układach biologicznych - kryształy białek i wirusów). Analiza struktur krystalicznych w kontekście organizacji budowy wewnętrznej (rodzaje wiązań chemicznych, oddziaływania międzycząsteczkowe, wybrane parametry strukturalne). Metody otrzymywania monokryształów i defekty sieci krystalicznej. Krystalografia rentgenowska. Krystalograficzne bazy danych oraz podstawowe programy wykorzystywane w badaniach strukturalnych monokryształów, wizualizacji i analizie parametrów geometrycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Ćwiczenia	9
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Metody spektroskopowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.32PK.05383.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna nowoczesne techniki spektroskopowe	K2_CHE_W01, K2_CHE_W04, K2_CHE_W06, K2_CHE_W07
PEU_W02	Zna zasady nowoczesnych technik analitycznych	K2_CHE_W04, K2_CHE_W06
PEU_W03	Ma wiadomości dotyczące wykorzystania źródeł plazmowych w analityce	K2_CHE_W04, K2_CHE_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wyznaczyć parametry charakteryzujące metodę analityczną (czułość, granica wykrywalności, zakres liniowości itp.)	K2_CHE_U05, K2_CHE_U07, K2_CHE_U08, K2_CHE_U09

PEU_U02	Umie zaplanować i przedstawić proces analizy pierwiastkowej próbki z wykorzystaniem wybranej metody spektroskopowej	K2_CHE_U05, K2_CHE_U08
PEU_U03	Potrafi przygotować opracowanie z wykorzystaniem fachowej literatury naukowej	K2_CHE_U08, K2_CHE_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Teoretyczne podstawy metod spektrometrii atomowej i rentgenowskiej

Wybrane metody spektroskopowe w analizie chemicznej

Wykorzystanie literatury naukowej związanej z analityczną spektrometrią optyczną i rentgenowską do zaplanowania procedury analitycznej

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Ćwiczenia	9
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Spektrometria mas i jej zastosowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.32PK.04844.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Ćwiczenia: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna rodzaje i zasadę działania spektrometrów mas.	K2_CHE_W06
PEU_W02	Zna metody jonizacji materii.	K2_CHE_W06, K2_CHE_W07
PEU_W03	Zna rodzaje próżni i pomp do wytwarzania próżni w zadanym zakresie ciśnień.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W06
PEU_W04	Potrafi porównać zasady działania analizatorów oraz sposoby pomiarów małych prądów.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W06, K2_CHE_W07
PEU_W05	Potrafi omówić i porównać w zakresie podstawowym metody pomiarowe wykorzystujące spektrometrię mas.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W04, K2_CHE_W06

PEU_W06	Potrafi opisać zastosowania spektrometrii mas.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje proste widmo masowe i identyfikuje na jego podstawie substancję chemiczną.	K2_CHE_U05
PEU_U02	Wyjaśnia zastosowanie metody ICP-MS, sposób przygotowania próbek do badań oraz potrafi zinterpretować widmo masowe.	K2_CHE_U07, K2_CHE_U08, K2_CHE_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawy teoretyczne metody spektrometrii mas.

Sposoby jonizacji materii oraz wpływ sposobu jonizacji materii na zmierzone widmo masowe badanych próbek.

Wykorzystanie spektrometrii mas w różnorodnych technikach analitycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Ćwiczenia	9
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	12
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Wybrane techniki syntezy i chemicznej modyfikacji polimerów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.32PK.05384.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna strategię planowania syntez i modyfikacji polimerów. Dobiera parametry procesu syntezy.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W04, K2_CHE_W06, K2_CHE_W07
PEU_W02	Zna typowe chemiczne jak i fizyczne metody modyfikacji polimerów.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W04, K2_CHE_W06, K2_CHE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie posługiwać się literaturą naukową i bazami danych w celu planowania syntez i modyfikacji polimerów.	K2_CHE_U05, K2_CHE_U07, K2_CHE_U08, K2_CHE_U09

PEU_U02	Potrafi przeprowadzić syntezę i modyfikacje polimerów, dobrać i zmontować odpowiednią aparaturę.	K2_CHE_U05, K2_CHE_U07, K2_CHE_U08, K2_CHE_U09
---------	--	---

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Metody syntezy polimerów, sposoby modyfikacji polimerów na etapie syntezy oraz sposoby modyfikacji polimerów i produktów gotowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Laboratorium	9
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	16
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Synteza związków biologicznie aktywnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność chemia stosowana Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHECHSN.34PS.05392.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 36 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie wykorzystać fachową literaturę naukową i bazy danych do planowania strategii i taktyki syntezy.	K2_CHE_U12
PEU_U02	Organizuje wieloetapową syntezę związku organicznego.	K2_CHE_U04
PEU_U03	Dobiera odpowiednią aparaturę.	K2_CHE_U01, K2_CHE_U12
PEU_U04	Dobiera warunki reakcji różnych przemian.	K2_CHE_U04, K2_CHE_U12
PEU_U05	Planuje sposób izolacji i oczyszczania produktów.	K2_CHE_U07, K2_CHE_U09
PEU_U06	Student interpretuje wyniki, ocenia czystość produktu poprzez określenie podstawowych właściwości fizykochemicznych, interpretuje widma związków organicznych oraz redaguje notatki w zeszycie laboratoryjnym.	K2_CHE_U12, K2_CHE_U14

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do pracy w grupie i organizowania podziału obowiązków i planu pracy.	K2_CHE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Planowanie syntezy – analiza retrosyntetyczna, dobór substratów i odczynników, strategię syntezy, sekwencyjne przemiany chemiczne, optymalizacja warunków reakcji.

Podstawowe transformacje – rozbudowa szkieletu węglowego, cyklizacja, synteza heterocykli, selektywne przekształcenia grup funkcyjnych. Ochrona i odblokowanie grup funkcyjnych, kataliza w syntezie enancjomerycznej.

Synteza i charakterystyka wybranych związków.

Analiza produktów – właściwości fizykochemiczne, identyfikacja i analiza strukturalna (IR, UV-Vis, NMR, MS).

Ocena czystości otrzymanych substancji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	36
Przygotowanie do zajęć	17
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	18
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Ocena i kontrola jakości Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność chemia stosowana Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHECHSN.34PS.05393.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna składowe systemu zapewnienia i kontroli jakości, wie, jaka jest jego rola i znaczenie.	K2_CHE_W08
PEU_W02	Zna sposób walidacji metody oraz parametry walidacyjne wyznaczane w procesie walidacyjnym.	K2_CHE_W09
PEU_W03	Wie, co to jest materiały odniesienia, jakie są rodzaje materiałów odniesienia i do czego służą, zna sposób wytwarzania materiałów odniesienia, jakie stawia się im wymagania oraz jakie parametry charakteryzują materiały odniesienia.	K2_CHE_W08
PEU_W04	Wie, co to są badania międzylaboratoryjne oraz jakie są ich rodzaje, do czego służą i w jakich sytuacja się je wykonuje.	K2_CHE_W09
PEU_W05	Wie, co to jest kalibracja oraz zna klasyfikację technik kalibracyjnych.	K2_CHE_W09

PEU_W06	Wie, co to są karty kontrolne, jaka jest ich konstrukcja i do czego służą.	K2_CHE_W08
PEU_W07	Zna podstawowe pojęcia i wymagania norm PN-EN-ISO 9001 i PN-EN ISO/IEC 17025 w zakresie zapewnienia i kontroli jakości oraz zapewnienia spójności badań.	K2_CHE_W08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omawiane są treści związane z: metodami statystycznymi w kontroli i zapewnianiu jakości pomiarów, sposobem walidacji metod analitycznych i aspektami akredytacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Uczenie maszynowe w naukach chemicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność chemia stosowana Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHECHSN.34PS.04837.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi skutecznie dobrać oraz przygotować reprezentatywny zestaw danych w odpowiednim formacie dla wybranej metody uczenia maszynowego.	K2_CHE_U02
PEU_U02	Potrafi zastosować modele uczenia nadzorowanego do klasyfikacji danych a także modele uczenia nienadzorowanego do grupowania danych (clustering).	K2_CHE_U02, K2_CHE_U12
PEU_U03	Potrafi w sposób koncepcyjny/schematyczny opisać algorytm do rozwiązania danego problemu badawczego lub analizy danych.	K2_CHE_U02, K2_CHE_U10, K2_CHE_U11
PEU_U04	Potrafi zaimplementować prosty algorytm uczenia maszynowego w języku Python do rozwiązania danego problemu badawczego lub analizy danych.	K2_CHE_U02, K2_CHE_U06, K2_CHE_U14
PEU_U05	Potrafi dokonać oceny modeli uczenia maszynowego oraz interpretować wyniki jakie oferują.	K2_CHE_U11, K2_CHE_U14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawy metod oraz metod uczenia maszynowego i głębokiego uczenia.

Zastosowania modeli uczenia maszynowego w chemii i biologii.

Ocena wytrenowania modeli oraz interpretacji wyników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	9
Przygotowanie projektu	11
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Analiza specjacyjna i frakcjonowania pierwiastków w środowisku Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.34PK.04826.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 18 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje pojęcia związane ze specjacją/analizą specjacyjną oraz frakcjonowaniem/analizą frakcjonowaną pierwiastków.	K2_CHE_W01
PEU_W02	Zna sposoby pobierania, przechowywania i wstępnego przygotowania próbek w analizie specjacyjnej i frakcjonowanej.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03
PEU_W03	Objaśnia problematykę oraz opisuje sposoby specjacji pierwiastków w glebie i w środowisku wodnym.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03
PEU_W04	Zna metody stosowane do ekstrakcyjnego, (nie)chromatograficznego, elektroforetycznego oraz elektrochemicznego rozdziału poszczególnych form pierwiastka.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03
PEU_W05	Wymienia i charakteryzuje techniki łączone oraz zna kryteria ich wyboru w analizie specjacyjnej.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03
PEU_W06	Opisuje specjację popularnych pierwiastków obecnych w środowisku, np. As, Hg, Cr.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03

PEU_W07	Zna uwarunkowania ekonomiczne mające zastosowanie w obszarze nauk chemicznych.	K2_CHE_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest otwarty na współpracę.	K2_CHE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Rola pierwiastków w oparciu o specjację i frakcjonowanie.

Metodologia postępowania w analizie specjacyjnej i frakcjonowanej pierwiastków w różnego rodzaju próbkach środowiskowych.

Wykorzystanie technik łącznych w analizie specjacyjnej. Chromatograficzna oraz nie-chromatograficzna specjacja pierwiastków. Specjacja/frakcjonowanie wybranych pierwiastków w środowisku (m.in. As, Hg, Cr).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Przeprowadzenie badań literaturowych	12
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	12
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Polimery w medycynie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.34PK.04835.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 18 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna metody tworzenia oraz analizy materiałów polimerowych.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03, K2_CHE_W12
PEU_W02	Dobiera materiały oraz metody ich analizy.	K2_CHE_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi współpracować w grupie nad rozwiązywaniem problemów.	K2_CHE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Miejsce polimerów w medycynie.

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia związane z miejscem polimerów w medycynie i ich wykorzystaniem w różnych działaniach związanych ze zdrowiem

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	18
Przygotowanie do zajęć	32
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Biokatalizatory w syntezie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.34PK.04833.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 18 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje sposoby regulacji aktywności biokatalitycznych.	K2_CHE_W01
PEU_W02	Objaśnia podstawowe zasady prowadzenia reakcji biokatalizowanych.	K2_CHE_W03
PEU_W03	Określa zasady doboru odpowiedniego biokatalizatora dla konkretnego procesu syntezy.	K2_CHE_W03
PEU_W04	Odtwarza podstawową wiedzę o wadach i zaletach biokatalizy.	K2_CHE_W12
PEU_W05	Przedstawia przykłady przemysłowych zastosowań biokatalizatorów.	K2_CHE_W03
PEU_W06	Wskazuje ekologiczne i ekonomiczne skutki stosowania biokatalizatorów w procesach na skalę przemysłową.	K2_CHE_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Wyraża sądy na wybrane tematy badawcze.	K2_CHE_K04
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W trakcie wykładu Student poznaje rodzaje biokatalizatorów i zostaje zaznajomiony z możliwościami ich zastosowania w chemii organicznej. Poznaje techniki selekcji i modyfikacji odpowiedniego biokatalizatora. Poznaje najważniejsze przemysłowe zastosowania biokatalizy oraz uczy się jak prawidłowo dobierać warunki reakcji biokatalizowanej oraz poznaje techniki sterowania przebiegiem reakcji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	18
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	7
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Leki biotechnologiczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.34PK.04834.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 18 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi nauk chemicznych i medycyny.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03
PEU_W02	Rozumie konieczność rozwoju badań nad poszukiwaniem nowych leków.	K2_CHE_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy etyczne związane z rozwojem leków biologicznych oraz szanuje zasady współpracy.	K2_CHE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Cykl wykładów jest poświęcony uzyskiwaniu leków biotechnologicznych z wykorzystaniem komórek hybrydoma, transgenicznych zwierząt oraz roślin. Studenci będą mogli zrozumieć podstawy etyczne oraz prawne w zakresie

transplantacji i technologii genowych w przygotowaniu leków..

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	18
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie do zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Lecznicze substancje naturalne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.34PK.05185.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 18 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje podstawowe pojęcia z obszaru fitochemii i farmakognozji.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03, K2_CHE_W12
PEU_W02	Identyfikuje grupy związków chemicznych decydujących o właściwościach leczniczych substancji i przetworów roślinnych.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03
PEU_W03	Identyfikuje bazowe struktury chemiczne wosków, kumaryn, flawonoidów, terpenoidów oraz alkaloidów ich działanie i zastosowanie.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03
PEU_W04	Identyfikuje główne szlaki biogenetyczne oraz bloki budulcowe roślinnych metabolitów wtórnych.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03
PEU_W05	Poprawnie klasyfikuje roślinne metabolity wtórne.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest otwarty na potrzeby ciągłego uzupełniania i doskonalenia nabytej wiedzy oraz samodoskonalenia.	K2_CHE_K04
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu dotyczą zagadnień związanych z biologicznie aktywnymi związkami pochodzenia roślinnego, ich budową, klasyfikacją, mechanizmami działania, metodami izolacji z materiału roślinnego, źródłami pochodzenia.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	18
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	14
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Sensory i biosensory – alternatywne narzędzia analityczne

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.34PK.04829.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 18 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje pojęcie sensora i biosensora oraz klasyfikuje urządzenia sensorowe ze względu na zasadę działania i sposób detekcji analitu.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03, K2_CHE_W12
PEU_W02	Zna zasady działania (detekcji) sensora elektrochemicznego, optycznego, masowego, termicznego, piezoelektrycznego.	K2_CHE_W03
PEU_W03	Identyfikuje elementy receptorowe w urządzeniu sensorowym, zna zasady ich działania w poszczególnych typach sensorów i biosensorów.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03
PEU_W04	Charakteryzuje parametry analityczne sensorów i biosensorów oraz zna możliwości zastosowania ich jako narzędzi analitycznych w różnych gałęziach przemysłu, w ochronie środowiska, oraz szeroko rozumianej diagnostyce.	K2_CHE_W01, K2_CHE_W03
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	K2_CHE_K04
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują mechanizmy działania sensorów chemicznych i biosensorów oraz metody detekcji stosowane w sensoryce, podstawy fizykochemiczne działania sensorów chemicznych i biosensorów, zastosowanie sensorów chemicznych i biosensorów jako narzędzi analitycznych w diagnostyce medycznej, bioanalityce, analityce żywności oraz ochronie środowiska.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	18
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	12
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Uczenie maszynowe w naukach chemicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.34PM.04837.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 9 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje, wymienia i opisuje podstawowe strategie oraz algorytmy uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego.	K2_CHE_W09
PEU_W02	Ma wiedzę dotyczącą powszechnych zastosowań metod uczenia maszynowego w chemii i biologii.	K2_CHE_W08
PEU_W03	Potrafi ocenić mocne i słabe strony oraz ograniczenia poszczególnych metod uczenia maszynowego w zastosowaniach do różnych problemów w dziedzinie biologii obliczeniowej.	K2_CHE_W02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotowy krytycznie ocenić swoją wiedzę i otrzymane treści.	K2_CHE_K01
PEU_K02	Ma świadomość społecznej roli magistra chemii.	K2_CHE_K01
PEU_K03	Potrafi pracować w grupie, pełniąc różne role, w tym lidera grupy.	K2_CHE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawy metod oraz metod uczenia maszynowego i głębokiego uczenia.

Zastosowania modeli uczenia maszynowego w chemii i biologii.

Ocena wytrenowania modeli oraz interpretacji wyników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	9
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Praca dyplomowa 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.34PK.04461.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 126 godz., 20 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje literaturę fachową i opracowuje przegląd literatury jako część pracy dyplomowej.	K2_CHE_U14
PEU_U02	Przeprowadza prace badawcze w tym symulacje lub eksperymenty lub obliczenia, a następnie opracowuje i interpretuje wyniki w celu realizacji planu pracy dyplomowej.	K2_CHE_U13, K2_CHE_U14
PEU_U03	Przygotowuje manuskrypt pracy dyplomowej.	K2_CHE_U14, K2_CHE_U15
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Respektuje prawa autorskie podczas opracowania przeglądu literatury.	K2_CHE_K01, K2_CHE_K05
PEU_K02	Dbą o jakość realizowanej pracy dyplomowej, mając świadomość konieczności właściwego przygotowania się do roli absolwenta uczelni technicznej i inżyniera na rynku pracy.	K2_CHE_K01, K2_CHE_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Metody doboru i analizy źródeł wiedzy, w tym literatury naukowej.

Organizacja czasu i zarządzanie projektem dyplomowym.

Zasady planowania/projektowania i prowadzenia pracy badawczej.

Opracowywanie wyników i pisanie raportów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	126
Przygotowanie pracy dyplomowej	140
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	70
Przeprowadzenie badań literaturowych	120
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	44
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 500



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CHEN.34PK.00056.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 9 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi gromadzić i weryfikować informacje niezbędne do poznania wybranej tematyki badawczej.	K2_CHE_U12
PEU_U02	Umie wyciągać wnioski z wyników własnych prac badawczych w odniesieniu do źródeł literaturowych.	K2_CHE_U12, K2_CHE_U16
PEU_U03	Potrafi publicznie przedstawić wyniki swoich badań oraz bronić ich podczas publicznej dyskusji.	K2_CHE_U12, K2_CHE_U16
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest otwarty na krytyczną ocenę swojej pracy.	K2_CHE_K01, K2_CHE_K06
PEU_K02	Jest gotów do pogłębiania wiedzy i umiejętności, a w razie potrzeby korzystania z pomocy ekspertów.	K2_CHE_K07, K2_CHE_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zagadnienia związane z realizacją pracy dyplomowej, procesu dyplomowania i egzaminu dyplomowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	9
Przeprowadzenie badań literaturowych	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	21
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50