



Politechnika Wrocławska

Program studiów

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

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	5
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	8
Organizacja studiów	9
Plan studiów	11
Sylabusy	18

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Chemiczny
Kierunek studiów:	chemia i inżynieria materiałów
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2025/2026
Liczba semestrów:	3
Całkowita liczba godzin zajęć:	kierunkowe: 765 zaawansowane materiały funkcjonalne: 375 metalurgia chemiczna i korozja metali: 345 inżynieria i technologia polimerów: 375
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, Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Dyscypliny naukowe, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy
nauki chemiczne	55%
inżynieria materiałowa	25%
inżynieria chemiczna	20%

Dyscyplina wiodąca: nauki chemiczne

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Absolwent studiów II-go stopnia kierunku Chemia i inżynieria materiałów:

- posiada wiedzę teoretyczną i umiejętności pozwalające na rozwiązywanie problemów chemicznych;
- ma pogłębioną wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu specjalności, którą reprezentuje;
- posiada umiejętność interpretacji i ilościowego opisu podstawowych zjawisk fizykochemicznych, prowadzenia prac laboratoryjnych i badawczych oraz kierowania zespołami ludzkimi i organizacji pracy takich zespołów;
- sprawnie posługuje się językiem specjalistycznym z zakresu chemii;
- zna podstawy informatyki i sprawnie korzysta z Internetu;
- jest przygotowany do podjęcia studiów w Szkole Doktorskiej.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Studia są ukierunkowane na zapoznanie się z metodami wytwarzania i charakteryzacji różnorodnych materiałów, badania ich struktury i właściwości oraz zastosowania praktycznego. Zdobywana wiedza obejmuje nowoczesne i tradycyjne metody otrzymywania oraz modyfikowania między innymi nanomateriałów, polimerów, elastomerów, metali i stopów metali, materiałów hybrydowych, kompozytów, materiałów ceramicznych, biomateriałów i materiałów dla elektroniki molekularnej oraz fotowoltaiki. Student ma możliwość korzystania z nowoczesnej aparatury i urządzeń na przykład DSC, TG, DMTA, AFM, druku 3D, laserów, wyciączarek dwuślimakowych, reometrów, mikroskopów oraz różnorodnych technik obrazowania.

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

Potrzeby rynku pracy w zakresie Chemii i Inżynierii Materiałów zostały pośrednio przedstawione w niniejszym Programie Studiów w pozycji Sylwetka absolwenta. Wymienione tam przygotowanie absolwentów odzwierciedlają między innymi następujące efekty uczenia się: (1) Potrafi scharakteryzować i opisać najbardziej istotne w aspekcie aplikacyjnym właściwości materiałów polimerowych, (2) Zna podstawowe procesy przetwórcze związane z przygotowaniem kompozycji polimerowych, formowaniem wyrobów oraz ich obróbką końcową, (3) Umie zaproponować i wykorzystać właściwe metody obliczeniowe do projektowania, zna praktyczne metody realizacji zadań projektowych, posiada biegłość w posługiwaniu się danymi oraz algorytmami, (4) Potrafi zaproponować metodę przetwórczą do rodzaju (typu) tworzywa sztucznego, który chce przetwarzać, potrafi dobrać parametry procesu wtrysku i wytłaczania, ma przygotowanie do pracy w środowisku przemysłowym (5) Potrafi dokonać analizy ekonomicznej kosztów wytworzenia materiałów w odniesieniu do uzyskanych efektów. Zakładane efekty uczenia się wpisują się w aktualne potrzeby sektora projektowania, wytwarzania i przetwarzania nowoczesnych materiałów znajdujących zastosowanie w różnych branżach przemysłu. Efekty uczenia się są dopasowane w taki sposób, żeby absolwent kierunku był gotowy do rozpoczęcia pracy także w firmach zajmujących się kontrolą jakości i charakteryzacją wytwarzanych/przetwarzanych materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytowych.

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Kształcenie na tym kierunku łączy w sobie elementy chemii, fizyki, inżynierii materiałowej, biologii i projektowania materiałów, co pozwala na wykształcenie pogłębionej wiedzy do zastosowania w najnowocześniejszych dziedzinach zaawansowanych materiałów. Studenci poznają nowatorskie techniki charakteryzacji materiałów, takie jak zaawansowane techniki mikroskopowe (od mikroskopii optycznej do elektronowej), optyka spektroskopowa, liniowa i nieliniowa, a także techniki już stosowane w przemyśle zorientowanym na materiały polimerowe lub metaliczne. Wielogodzinne laboratoria uczą zasad projektowania, syntezy, przetwarzania funkcjonalnego i zastosowań nowatorskich i znanych materiałów stanowiących znaczną część dzisiejszego przemysłu, co jest poparte wiedzą teoretyczną rozwijaną podczas wykładów i seminariów w oparciu o najnowsze publikacje naukowe i techniczne postępy.

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 i inżynieria materiałów 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 i technologii materiałowych, (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_CIM_W01	Ma pogłębioną wiedzę na temat topologii, konformacji i konfiguracji makrocząsteczek. Ma wiedzę na temat polimerów amorficznych i semikrystalicznych, podstaw termodynamiki przejść fazowych w polimerach, potrafi dokonać wyboru właściwej metody dla scharakteryzowania polimeru.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_CIM_W02	Zna metody wytwarzania i recyklingu materiałów, w tym metalicznych, polimerowych i ceramicznych. Rozumie sposób oddziaływania dodatków na właściwości wytwarzanych materiałów.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_CIM_W03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizycznych oddziaływania pola elektrycznego, magnetycznego i fali elektromagnetycznej z ciekłym kryształem. Ma wiedzę w zakresie klasyfikacji ciekłych kryształów pod względem ich budowy, symetrii, czynnika powodującego powstawanie mezofaz i struktur przestrzennych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_CIM_W04	Ma pogłębioną wiedzę o technologiach obróbki powierzchniowej materiałów metodami fizycznymi i chemicznymi. Zna i rozumie zagrożenia w laboratorium wytwarzania i badań materiałów lub laboratorium chemicznym.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_CIM_W05	Posiada rozszerzoną wiedzę z doboru oraz dopasowania modelu matematycznego do danych eksperymentalnych.	P7U_W, P7S_WG	
K2_CIM_W06	Zna czynniki decydujące o właściwościach mechanicznych i użytkowych głównych materiałów inżynierskich: metali, stopów, polimerów i ceramiki, zna ich strukturę, przykłady zastosowań oraz wpływ dodatków na właściwości tych materiałów.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_CIM_W07	Ma wiedzę z zakresu budowy generatorów i generacji promieniowania elektromagnetycznego w wybranych zakresach spektralnych. Zna skutki oddziaływania promieniowania EM na materię.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_CIM_W08	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu spektroskopii. Zna źródła światła używane w spektroskopii. Zna nowe trendy w spektroskopii.	P7U_W, P7S_WG	
K2_CIM_W09	Zna pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej, ochrony patentowej i prawa autorskiego.	P7U_W, P7S_WK	
K2_CIM_W10	Posiada wiedzę na temat uprawnionych metod wnioskowania.	P7U_W, P7S_WK	
K2_CIM_W11	Zna podstawowe pojęcia dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa. Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania i związanych z nimi strukturami organizacyjnymi. Zna podstawowe elementy organizowania działalności gospodarczej.	P7U_W, P7S_WK	P7S_WK_INŻ
K2_CIM_W12	Ma wiedzę dotyczącą technologii łączenia oraz obróbki powierzchniowej materiałów z wykorzystaniem metod fizycznych i chemicznych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WK_INŻ
K2_CIM_W13	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie charakterystyki chemicznej i fizycznej materiałów oraz jej wpływu na ich właściwości użytkowe.	P7U_W, P7S_WG	
K2_CIM_W14	Rozumie powiązanie technologii otrzymywania materiałów i kompozytów z ich strukturą oraz właściwościami.	P7U_W, P7S_WG	

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K2_CIM_W15	Ma wiedzę w zakresie badań prowadzonych we współczesnej inżynierii materiałowej i nanoinżynierii materiałowej.	P7U_W, P7S_WG	
K2_CIM_W16	Wymienia i wyjaśnia zaawansowane procesy w tworzeniu nowych materiałów oraz aktualne trendy w ich rozwoju.	P7U_W, P7S_WG	
K2_CIM_W17	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie narzędzi matematycznych i informatycznych pozwalających na zrozumienie, ilościowy opis, modelowanie i projektowanie materiałów lub obiektów inżynierskich lub procesów chemicznych/biotechnologicznych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_CIM_W18	Dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych oraz inżynierii technicznych pozwalającą na posługiwanie się metodami i pojęciami niezbędnymi do opisu materiałów, procesów chemicznych lub biotechnologicznych.	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
Umiejętności			
K2_CIM_U01	Potrafi ocenić zachowanie materiałów w różnych środowiskach agresywnych za pomocą analizy klasycznej i/lub instrumentalnej.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_CIM_U02	Potrafi, wykorzystując program komputerowy, wykonać obliczenia inżynierskie, w tym np. właściwości elektryczne, optyczne, magnetyczne oraz mechaniczne materiałów.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	P7S_UW_INŻ
K2_CIM_U03	Potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe z zakresu konkretnego problemu naukowo-badawczego. Posiada podstawowe umiejętności planowania i przeprowadzania badań naukowych.	P7U_U, P7S_UK, P7S_UU	
K2_CIM_U04	Potrafi przeprowadzać eksperymenty naukowe, opracowywać i interpretować ich wyniki oraz wiązać je z odpowiednimi teoriami lub hipotezami naukowymi. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia. Umie stosować zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2_CIM_U05	Potrafi przedstawić cele i wyniki swojej pracy naukowej w formie ustnej prezentacji, posługując się nowoczesnymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi. Potrafi przygotować, w języku polskim lub obcym, opracowanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań naukowych.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	P7S_UW_INŻ
K2_CIM_U06	Dysponuje odpowiednimi dla języka specjalistycznego środkami językowymi i potrafi używać języka specjalistycznego we wszystkich działaniach językowych, aby porozumiewać się w środowisku zawodowym w zakresie studiowanego kierunku studiów, rozumie obcojęzyczne teksty ze swojej specjalności i potrafi je interpretować.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	
K2_CIM_U07	Dobiera i stosuje metody/narzędzia matematyczne i informatyczne w planowaniu, projektowaniu, optymalizacji i analizie eksperymentów i procesów chemicznych.	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_CIM_U08	Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko.	P7U_U, P7S_UK	
K2_CIM_U09	Potrafi zidentyfikować priorytety swojego działania, zarówno indywidualnego jak i podczas współdziałania w grupie.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UO	
K2_CIM_U10	Potrafi samodzielnie planować i realizować ciągłe doskonalenie się oraz ukierunkowuje innych w tym zakresie.	P7U_U, P7S_UU	
K2_CIM_U11	Potrafi wyznaczyć właściwości chemiczne, fizykochemiczne i mechaniczne materiałów i nanostruktur.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	
K2_CIM_U12	Potrafi badać zjawiska fotochemiczne zachodzące w materiałach.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K2_CIM_U13	Potrafi przeprowadzić eksperyment badawczy powierzchni ciała stałego oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarowe.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	P7S_UW_INŻ
K2_CIM_U14	Potrafi samodzielnie opracowywać i prezentować stan wiedzy na podstawie publikacji naukowych.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	
K2_CIM_U15	Potrafi samodzielnie wykonać badania materiałowe zaawansowanymi technikami, potrafi analizować i interpretować uzyskane wyniki.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	P7S_UW_INŻ
K2_CIM_U16	Stosuje techniki instrumentalne do jakościowej i ilościowej interpretacji zjawisk chemicznych, fizycznych i biologicznych.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	
K2_CIM_U17	Potrafi przedstawić złożony problem chemiczny, fizykochemiczny, optyczny i zaproponować jego rozwiązanie.	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK	P7S_UW_INŻ
Kompetencje społeczne			
K2_CIM_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	P7U_K, P7S_KK	
K2_CIM_K02	Rozumie potrzebę przedsiębiorczego myślenia i działania oraz jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego.	P7U_K, P7S_KO	
K2_CIM_K03	Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw, inspirowania i organizowania działalności na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego.	P7U_K, P7S_KO	
K2_CIM_K04	Odpowiedzialnie współdziała w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze.	P7U_K, P7S_KR	
K2_CIM_K05	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	P7U_K, P7S_KR	
K2_CIM_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_CIM_K07	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera.	P7U_K, P7S_KR	
K2_CIM_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 i inżynieria materiałów

Nazwa	metalurgia chemiczna i korozja metali	zaawansowane materiały funkcjonalne	inżynieria i technologia polimerów
Całkowita liczba punktów ECTS	90	90	90
Całkowita liczba godzin zajęć	1110	1140	1140
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	72/90 (80%)	72/90 (80%)	71/90 (78.89%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	42.7	42.2	41.7
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	45.7	46.8	46.9
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	71/90 (78.89%)	71/90 (78.89%)	71/90 (78.89%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	5	5	5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	4	4	4

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

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

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

Student zdobywa wiedzę i umiejętności uczestnicząc w zajęciach teoretycznych i praktycznych, które w znacznym stopniu bazują na wynikach badań naukowych prowadzonych przez nauczycieli akademickich – opiekunów przedmiotów i prowadzących zajęcia ze studentami. Podstawę kształcenia stanowią przedmioty laboratoryjne, seminaryjne i projektowe. Kształcenie na kierunku studiów prowadzone jest zgodnie z zasadą zwiększania stopnia skomplikowania zadań teoretycznych i praktycznych stawianych przed studentami. Do praktyki dydaktycznej wdrażane są nowoczesne metody kształcenia, dzięki czemu rośnie aktywność studentów trakcie zajęć. Przedmioty teoretyczne o charakterze wykładów i seminariów uzupełniane są o zajęcia projektowe i laboratoryjne, które obejmują m.in.: modelowanie i projektowanie komputerowe, a także prowadzenie badań naukowych. Program uzupełniają przedmioty humanistyczne i lektoraty. Tok kształcenia kończy się egzaminem dyplomowym oraz prezentacją pracy dyplomowej.

Praktyki

Nie dotyczy.

Egzamin dyplomowy

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

Egzamin Dyplomowy składa się z dwóch części. Pierwszy etap egzaminu przeznaczony jest na prezentację ustną 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 i inżynieria materiałów.

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 i inżynieria materiałów

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Fizyka ciekłych kryształów	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Materiały promienioczułe	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Komputerowe wspomaganie doboru materiału	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Technologia obróbki materiałów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Nowoczesna spektroskopia	Wykład: 30	Egzamin	2	Obowiązkowy
Fizykochemia polimerów	Wykład: 30	Egzamin	3	Obowiązkowy
Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Lektorat 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Proseminarium dyplomowe	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy do wyboru
Przedmiot humanistyczno-menadżerski I	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Design i zarządzanie procesem projektowym	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Kwalifikacje menadżera	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Przedmiot humanistyczno-meniadżerski II	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot				
Decyzje strategicznego przywództwa	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Ochrona własności przemysłowej	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy biznesu - wprowadzenie	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy biznesu	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy przedsiębiorczości i innowacyjności	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	420		30	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Blok przedmiotów wybieralnych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot na semestrze 2; Student/ka wybiera jeden przedmiot na semestrze 3				
Chemia monomerów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Materiały ceramiczne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Polimerowe materiały specjalne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Odzysk i zagospodarowanie zużytych materiałów polimerowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Metale i stopy odporne na korozję	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Korozja wysokotemperaturowa	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Biomateriały	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Optyka nieliniowa dla chemików	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Barwa i jej pomiar	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Praca dyplomowa 1	Praca dyplomowa: 60	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy do wyboru
Suma	90		8	

Specjalność: inżynieria i technologia polimerów

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Metody analizy termicznej materiałów polimerowych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Przetwórstwo tworzyw sztucznych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Modyfikacja polimerów	Wykład: 30	Egzamin	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Projektowanie i wytwarzanie polimerowych materiałów inżynierskich	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Fizykochemia polimerów	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Fotochemia materiałów polimerowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Sorbenty polimerowe	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	285		22	

Specjalność: metalurgia chemiczna i korozja metali

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Metody badań korozji	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Hydrometalurgia	Wykład: 15 Laboratorium: 45	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Procesy wysokotemperaturowe	Wykład: 15 Laboratorium: 45	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Zaawansowane metody badania materiałów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Projektowanie i wytwarzanie metalowych materiałów inżynierskich	Wykład: 15 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Ochrona przed korozją	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	270		22	

Specjalność: zaawansowane materiały funkcjonalne

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Chemia teoretyczna w badaniach materiałów i nanostruktur	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Zaawansowane metody dyfrakcyjne	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Elektronika organiczna	Wykład: 15 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Nanomateriały	Wykład: 30 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Zaawansowane materiały funkcjonalne	Wykład: 30 Seminarium: 30	Wykład: Egzamin Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Optyka nieliniowa dla chemików	Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Laserowe i mikroskopowe techniki w badaniach materiałów	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	285		22	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Blok przedmiotów wybieralnych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot na semestrze 2; Student/ka wybiera jeden przedmiot na semestrze 3				
Chemia monomerów	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Materiały ceramiczne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Polimerowe materiały specjalne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Odzysk i zagospodarowanie zużytych materiałów polimerowych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Metale i stopy odporne na korozję	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Korozja wysokotemperaturowa	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Biomateriały	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Optyka nieliniowa dla chemików	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Barwa i jej pomiar	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Praca dyplomowa 2	Praca dyplomowa: 210	Zaliczenie na ocenę	20	Obowiązkowy do wyboru
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy do wyboru
Suma	255		24	

Specjalność: inżynieria i technologia polimerów

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Modyfikacja polimerów	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Fotochemia materiałów polimerowych	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Instrumentalne metody badania polimerów	Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	90		6	

Specjalność: metalurgia chemiczna i korozja metali

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Galwanotechnika	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Zaawansowane metody badania materiałów	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	75		6	

Specjalność: zaawansowane materiały funkcjonalne

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zaawansowane materiały funkcjonalne	Laboratorium: 90	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	90		6	

Sylabusy



Fizyka ciekłych kryształów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31PK.04710.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie klasyfikacji ciekłych kryształów w kontekście ich struktury chemicznej, symetrii, pochodzenia mezofaz i samoorganizacji.	K2_CIM_W03, K2_CIM_W07
PEU_W02	Rozumie wyjątkowość stanu ciekłokrystalicznego i konsekwencje fizyczne tego stanu.	K2_CIM_W03, K2_CIM_W07
PEU_W03	Rozumie optyczne i dielektryczne właściwości ciekłych kryształów	K2_CIM_W03, K2_CIM_W07
PEU_W04	Zna i rozpoznaje rozmaite grupy ciekłych kryształów stosowanych do rozmaitych funkcji takich jak wyświetlanie, przetwarzanie i magazynowanie informacji	K2_CIM_W03, K2_CIM_W07
PEU_W05	Zna i rozumie zaawansowane technologie wytwarzania paneli ciekłokrystalicznych oraz rozumie role ciekłych kryształów w fotonice. Zna zalety i ograniczenia tej grupy materiałów.	K2_CIM_W03, K2_CIM_W07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu odnoszą się do zagadnień struktury chemicznej, oddziaływania oraz fizyczne właściwości ciekłych kryształów, fizykochemicznych właściwości różnych mezofaz, takich jak nematyki, smektyki oraz chiralne nematyki, w tym także ferroelektryczne ciekłe kryształy, ponadto zagadnienia dotyczą optyki ciekłych kryształów oraz ich zachowania w różnych warunkach, zastosowania ciekłych kryształów w technologii wyświetlaczy, filtrach optycznych i przestrzennych modulatorach światła, a także nowoczesnych urządzeń fotonicznych opartych na ciekłych kryształach.

Nakład pracy studenta

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



Materiały promienioczułe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31PK.04711.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student formułuje podstawowe definicje i prawa fotochemiczne oraz wyjaśnia mechanizmy przejść elektronowych na podstawie schematu Jabłońskiego.	K2_CIM_W13
PEU_W02	Student opisuje budowę, skład oraz właściwości fizykochemiczne i sensytemetryczne materiałów promienioczułych.	K2_CIM_W13
PEU_W03	Student rozróżnia materiały promienioczułe oparte na związkach organicznych, nieorganicznych oraz zjawiskach fizycznych i zna ich zastosowania, w tym w technologii fotorezystów.	K2_CIM_W13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu zapoznanie z różnego typu materiałami promienioczułymi oraz efektami oddziaływania promieniowania na te materiały. Omówione zostaną takie zagadnienia jak: podstawowe definicje i prawa fotochemiczne oraz rodzaje i charakterystyka źródeł promieniowania.

Na zajęciach omówione zostaną materiały promienioczułe różnego typu: oparte na związkach nieorganicznych i organicznych, oparte na zjawiska fizycznych oraz fotorezysty, a także fizykochemiczne oraz sensytemetryczne właściwości materiałów promienioczułych. Kurs kończy się zaliczeniem na ocenę.

Nakład pracy studenta

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



Kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31PK.04712.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna sposoby kształtowania właściwości materiałów inżynierskich (polimerów, tworzyw metalicznych i ceramicznych) stosowane na różnych etapach procesu produkcji.	K2_CIM_W13, K2_CIM_W14
PEU_W02	zna czynniki wpływające na właściwości mechaniczne i użytkowe materiałów inżynierskich.	K2_CIM_W13, K2_CIM_W14
PEU_W03	potrafi podać przykłady i wyjaśnić mechanizm działania dodatków modyfikujących właściwości materiałów inżynierskich.	K2_CIM_W04, K2_CIM_W18
PEU_W04	zna czynniki wpływające na stopień krystaliczności i szybkość krystalizacji polimerów semikrystalicznych.	K2_CIM_W04, K2_CIM_W14

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

najistotniejsze informacje dotyczące kształtowania właściwości materiałów inżynierskich, w szczególności polimerów, tworzyw

metalicznych, ceramiki i szkła metalicznych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Komputerowe wspomaganie doboru materiału Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31PK.04713.25 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 • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student objaśnia powiązanie technologii otrzymywania materiałów i kompozytów z ich strukturą oraz właściwościami.	K2_CIM_W14, K2_CIM_W17
PEU_W02	Student wymienia i wybiera narzędzia matematyczne i informatyczne pozwalające na zrozumienie, ilościowy opis, modelowanie i projektowanie materiałów lub obiektów inżynierskich.	K2_CIM_W14, K2_CIM_W17
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student stosuje metodologię doboru materiałów odpowiednich dla wybranych zastosowań.	K2_CIM_U02, K2_CIM_U11
PEU_U02	Student wyszukuje i weryfikuje źródła informacji i wykorzystuje systemy komputerowego wspomaganie doboru materiałów	K2_CIM_U02, K2_CIM_U07, K2_CIM_U11

PEU_U03	Student oblicza właściwości elektryczne, optyczne, magnetyczne oraz mechaniczne polimerów za pomocą narzędzi informatycznych.	K2_CIM_U02, K2_CIM_U07, K2_CIM_U11
---------	---	--

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem kursu jest zapoznanie Studenta z grupami materiałów inżynierskich i przykładami ich zastosowań, zapoznanie z właściwościami mechanicznymi, eksploatacyjnymi i technologicznymi materiałów oraz zaznajomienie z źródłami informacji i systemami komputerowego wspomaganie doboru materiałów. W ramach kursu Studenci nauczą się korzystania z specjalistycznych programów komputerowych do modelowania materiałów o zadanych właściwościach.

Nakład pracy studenta

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



Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31PK.04714.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna zalety i wady podstawowych metali i stopów stosowanych w praktyce	K2_CIM_W06, K2_CIM_W18
PEU_W02	potrafi określić rodzaj stali po jej oznakowaniu	K2_CIM_W06, K2_CIM_W18
PEU_W03	zna podstawowe rodzaje obróbki metali i rozumie cel ich stosowania	K2_CIM_W04
PEU_W04	rozumie sposób oddziaływania dodatków stopowych na właściwości materiałów metalicznych	K2_CIM_W02
PEU_W05	rozumie istotę procesów metalurgicznych	K2_CIM_W02
PEU_W06	Student zna podstawowe operacje jednostkowe stosowane w pirometalurgii i hydrometalurgii	K2_CIM_W02, K2_CIM_W18

PEU_W07	zna i umie scharakteryzować technologie metalurgiczne stosowane w przemyśle dla wybranych metali	K2_CIM_W02, K2_CIM_W18
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi ocenić szybkość korozji materiałów metalicznych pracujących w warunkach wysokiej temperatury w atmosferze powietrza	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U13
PEU_U02	potrafi otrzymać wybrane stopy niklu oraz zbadać ich morfologię	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11, K2_CIM_U13
PEU_U03	potrafi przeprowadzić doświadczenia z ługowaniem surowców mineralnych oraz wydzielaniem metali z roztworów po ługowaniu	K2_CIM_U01, K2_CIM_U13
PEU_U04	umie przygotować i przeprowadzić praktycznie zadany eksperyment, wykonać niezbędne w tym celu obliczenia	K2_CIM_U04, K2_CIM_U13
PEU_U05	umie dokonać prawidłowej interpretacji i dyskusji uzyskanych wyników eksperymentalnych oraz formułować wnioski z nich wynikające	K2_CIM_U04, K2_CIM_U13
PEU_U06	postępuje zgodnie z zasadami BHP i regulaminem specjalistycznych pracowni procesów wysokotemperaturowych	K2_CIM_U04, K2_CIM_U09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studenta z zaletami i wadami podstawowych materiałów metalicznych.

Zapoznanie studenta ze sposobem znakowania metali i stopów.

Przekazanie studentowi wiedzy o rodzajach obróbki metali i stopów oraz celach ich stosowania.

Zapoznanie studenta z podstawowymi procesami pirometalurgicznymi, hydrometalurgicznymi i elektrometalurgicznymi.

Zapoznanie studenta ze sposobami otrzymywania wybranych metali i stopów z rud i koncentratów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	6
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Technologia obróbki materiałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31PK.04715.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę na temat metod i zastosowania obróbki materiałów	K2_CIM_W02, K2_CIM_W04
PEU_W02	Zna podstawy mechaniczne obróbki skrawaniem	K2_CIM_W06
PEU_W03	Umie opisać procesy chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas spajania	K2_CIM_W02
PEU_W04	Potrafi dobrać metodę obróbki do materiału, który chce przetwarzać oraz uwzględnić wpływ procesu obróbki na cechy wytworzonego wyrobu	K2_CIM_W02, K2_CIM_W04, K2_CIM_W06
PEU_W05	Umie dobrać odpowiednią metodą spajania, rodzaj i skład kleju, metodę przygotowania powierzchni przed spajaniem w zależności od łączonego tworzywa i pożądanej wytrzymałości połączenia adhezyjnego	K2_CIM_W04, K2_CIM_W06

PEU_W06	Ma podstawową wiedzę na temat kontroli połączeń adhezyjnych	K2_CIM_W04, K2_CIM_W06
PEU_W07	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy, zasady działania i właściwości wybranych źródeł promieniowania laserowego	K2_CIM_W04, K2_CIM_W06
PEU_W08	Potrafi opisać zjawiska jakie zachodzą podczas interakcji promieniowania laserowego z materiałą	K2_CIM_W04, K2_CIM_W06
PEU_W09	Zna podstawowe kryteria doboru zarówno typu lasera, jak i systemu do mikroobróbki w procesach laserowej modyfikacji materiałów	K2_CIM_W02, K2_CIM_W04
PEU_W10	Potrafi wymienić oraz scharakteryzować główne procesy wykorzystywane podczas laserowej obróbki materiałów	K2_CIM_W02, K2_CIM_W04, K2_CIM_W06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- 1) Zapoznanie studentów z celami, metodami oraz aktualnymi kierunkami rozwoju obróbki materiałów.
- 2) Uzyskanie wiedzy na temat zjawisk mechanicznych zachodzących podczas procesów obróbki materiałów.
- 3) Uzyskanie wiedzy na temat chemicznych i fizykochemicznych podstaw obróbki materiałów.
- 4) Uzyskanie wiedzy pozwalającej na dobór metody obróbki w zależności od rodzaju obrabianego materiału oraz od zastosowania i pożądanych właściwości wyrobu.
- 5) Poznanie metod kontroli procesów obróbki materiałów.
- 6) Uzyskanie wiedzy na temat budowy źródeł promieniowania laserowego oraz efektów interakcji wiązki laserowej z materiałą.
- 7) Wprowadzenie w zagadnienia związane z zastosowaniem technologii laserowych do obróbki i modyfikacji materiałów.

Nakład pracy studenta

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



Nowoczesna spektroskopia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31PC.04716.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu spektroskopii	K2_CIM_W08
PEU_W02	Zna źródła światła używane w spektroskopii i Zna nowoczesne układy wykorzystywane w spektroskopii	K2_CIM_W07, K2_CIM_W08
PEU_W03	Zna współczesne techniki czasowo-rozdzielcze typu TCSPC i Zapoznał się z technikami czasowo-rozdzielczymi typu pump-probe	K2_CIM_W08
PEU_W04	Zna i rozumie wybrane aspekty spektroskopii nieliniowej	K2_CIM_W08
PEU_W05	Zapoznał się z technikami spektroskopowymi typu spektroskopia rozpraszania, Posiada wiedzę na temat spektroskopii podczerwieni, Zna nowe techniki pomiarowe typu SERS i CARS	K2_CIM_W08
PEU_W06	Zna metody pomiarowe charakterystyczne dla materiałów chiralnych typu dichroizm kołowy	K2_CIM_W08

PEU_W07	Zna nowe metody spektroskopii modulacyjnej i nowe trendy w spektroskopii	K2_CIM_W08
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wprowadzenie do nowoczesnych technik spektroskopowych. Podstawowe pojęcia występujące w spektroskopii, podział technik.

Źródła światła w spektroskopii laserowej.

Nowoczesne układy pomiarowe w spektroskopii.

Współczesne techniki czasowo-rozdzielcze cz.1. Pomiary typu TCSPC.

Współczesne techniki czasowo-rozdzielcze cz.2. Pomiary typu pump-probe.

Spektroskopia nieliniowa cz.1. Opis pomiarów typu z-scan, absorpcja nieliniowa, spektroskopia saturacyjna.

Spektroskopia nieliniowa cz.2. Charakteryzacja pomiarów typu spektroskopia rozpraszania Hyper-Rayleigh'a.

Spektroskopia PES

Nowoczesne techniki spektroskopii w podczerwieni.

Spektroskopia rozpraszania ramanowskiego. Spektroskopia rezonansowa, mikro-Raman, SERS, CARS

Spektroskopie chiralne – dichroizm kołowy.

Spektroskopia modulacyjna. Przykłady spektroskopii stymulowanej elektrycznie, magnetycznie, światłem.

Najnowsze trendy nowoczesnej spektroskopii

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Fizykochemia polimerów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31PK.04717.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Formułuje definicje makrocząsteczki i polimeru oraz wskazuje ich istotne cechy fizyczne	K2_CIM_W01
PEU_W02	Formułuje fundamentalne twierdzenia dotyczące mechanizmu wzrostu makrocząsteczek w różnych typach polimeracji	K2_CIM_W01
PEU_W03	Definiuje warunki rozpuszczalności i mieszalności polimerów na gruncie głównych koncepcji termodynamicznych	K2_CIM_W01
PEU_W04	Rozróżnia rodzaje uporządkowania w polimerach i objaśnia ich związek z budową chemiczną makrocząsteczek	K2_CIM_W01, K2_CIM_W15
PEU_W05	Opisuje fizyczne podłoże przemian fazowych charakterystycznych dla polimerów	K2_CIM_W01, K2_CIM_W15
PEU_W06	Wyjaśnia makroskopowe właściwości fizyczne polimerów w oparciu o budowę ich makrocząsteczek i skład fazowy	K2_CIM_W01, K2_CIM_W15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Cykl wykładów obejmuje dziewięć zasadniczych zagadnień wybranych z utrwalonego w światowej literaturze kanonu fizyki polimerów. Zagadnienia i problemy omawiane są w taki sposób aby były użyteczne dla chemika i materiałoznawcy. W pierwszej części kursu omówione są zagadnienia dotyczące fundamentalnych właściwości makrocząsteczek obejmujące główne mechanizmy wzrostu, molekularne i redukcjonistyczne modele ich budowy, a także istotne cechy fizyczne związane z rozmiarami i topologią. Rozważana o makrocząsteczkach stanowią punkt wyjścia dla przedyskutowania właściwości roztworów polimerów i polimerów w fazach skondensowanych. Sporo uwagi w kursie poświęcone jest termodynamice homogenicznych i heterogenicznych roztworów i mieszanin: termodynamicznych warunkach stabilności roztworów, zjawiskom osmotycznym. Szczegółowo omówione są zagadnienia dotyczące rozpraszania światła (z elementami ogólnej teorii rozpraszania promieniowania elektromagnetycznego) w rozrzedzonych układach polimerowych. Wykład w klasyczny sposób ujmuje zagadnienia dotyczące nieporządku i uporządkowania w skondensowanych fazach polimerów (tj. właściwości faz amorficznych, ciekłokrystalicznych i krystalicznych), a także związku stanu uporządkowania oraz stanu dynamicznego makrocząsteczek z makroskopowymi właściwościami fizycznymi polimerów. W końcowej fazie cyklu wykładów omówione są ogólne zagadnienia z zakresu mechaniki i reologii polimerów w fazach skondensowanych oraz właściwości elektryczne polimerów, ze szczególnym uwzględnieniem właściwości polimerów sprzężonych. Na wykładzie skrótowo omówione są ważne metody analizy właściwości fizycznych polimerów i ich przemian. Wskazane są także strategie algorytmizacji obliczeń niektórych cech fizycznych polimerów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	17
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31PM.04718.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zasady projektowania eksperymentów naukowych	K2_CIM_W05, K2_CIM_W10
PEU_W02	Rozumie na czym polega statystyczna analiza danych naukowych	K2_CIM_W05, K2_CIM_W10
PEU_W03	Zna podstawowe narzędzia do komputerowej analiza danych	K2_CIM_W05, K2_CIM_W10
PEU_W04	Rozumie przekształcenia matematyczne zastosowane w analizie danych	K2_CIM_W05, K2_CIM_W10
PEU_W05	Zna metody filtracji sygnału	K2_CIM_W05, K2_CIM_W10
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi wybrać metodę badawczą odpowiednią dla określonego zagadnienia	K2_CIM_U07
PEU_U02	Umie wybrać odpowiednie narzędzie do analizy danych i ją przeprowadzić	K2_CIM_U07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu dotyczą zagadnień analizy danych eksperymentalnych, procesu oraz procedur analizy danych, zaczynając od planowania eksperymentu, przez wybór metod eksperymentalnych, po komputerową analizę danych oraz opis statystyczny.

Nakład pracy studenta

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



Język obcy 2.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

B2 plus język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1 plus język angielski

Ógólne treści kształcenia

Kształcenie oraz pogłębianie kompetencji komunikacyjnych w środowisku akademickim i zawodowym.

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

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

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

specjalistycznych.

Nakład pracy studenta

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



Język obcy 2.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

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

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Ógólne treści kształcenia

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

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

Rozwijanie kompetencji twórczych, odbiorczych i interaktywnych w grupie.

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

Nakład pracy studenta

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



Proseminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma umiejętności integrowania i interpretowania uzyskanych informacji uzyskanych z różnorodnych źródeł naukowych, wyciągania wniosków oraz formułowania i uzasadniania na ich podstawie opinii.	K2_CIM_U06, K2_CIM_U08, K2_CIM_U10
PEU_U02	Interpretuje wyniki badań własnych prac badawczych w odniesieniu do źródeł literaturowych.	K2_CIM_U06, K2_CIM_U08, K2_CIM_U10
PEU_U03	Potrafi zaprezentować tematykę swojej pracy dyplomowej.	K2_CIM_U06, K2_CIM_U08, K2_CIM_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje inicjatywę do udziału w dyskusji, krytycznej oceny odbieranych treści i formułowania sądów	K2_CIM_K01, K2_CIM_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	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Design i zarządzanie procesem projektowym Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31HS.04609.25 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: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia rolę innowacji, wiedzy i kapitału intelektualnego w tworzeniu strategii przedsiębiorstw.	K2_CIM_K02
PEU_K02	Jest zorientowany na rozwiązywanie problemów projektowych oraz dba potrzeby użytkowników.	K2_CIM_K03
PEU_K03	Postępuje zgodnie z zasadami projektowania zrównoważonego i krytycznego.	K2_CIM_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Nakład pracy studenta

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



Kwalifikacje menadżera Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31HS.04610.25 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: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do kierowania zespołem, inspirowania i podejmowania działań na rzecz otoczenia.	K2_CIM_K02, K2_CIM_K03, K2_CIM_K07
PEU_K02	Jest zdolny do skutecznej komunikacji i prowadzenia negocjacji.	K2_CIM_K02, K2_CIM_K03, K2_CIM_K07
PEU_K03	Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw i przedsiębiorczego myślenia. Jest zdolny do opracowywania kampanii marketingowych.	K2_CIM_K02, K2_CIM_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Nakład pracy studenta

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



Decyzje strategicznego przywództwa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31HS.02631.25 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: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu nauk ekonomicznych niezbędną do rozumienia społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K2_CIM_W09, K2_CIM_W11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Posiada umiejętność podejmowania decyzji strategicznych, pracy grupowej i kierowania zespołem oraz inspirowania i prowadzenia działań na rzecz interesu społecznego i otoczenia gospodarczego.	K2_CIM_K02, K2_CIM_K03, K2_CIM_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Nakład pracy studenta

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



Ochrona własności przemysłowej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31HS.04612.25 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: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	klasyfikuje zagadnienia z zakresu prawa własności intelektualnej, zna pojęcia: własność intelektualna, wzór użytkowy, wynalazek, patent, znak towarowy, dobro niematerialne	K2_CIM_W09, K2_CIM_W11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	docenia znaczenie ochrony własności intelektualnej i przemysłowej dla rozwoju przedsiębiorczości.	K2_CIM_K02, K2_CIM_K03, K2_CIM_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia dotyczące wiedzy na temat charakteru norm praw własności intelektualnej. Zapoznanie studentów z narzędziami i procedurami pozwalającymi na ochronę przedmiotów własności intelektualnej i przemysłowej, która pozwala zamienić twórcze efekty pracy w prawo o rzeczywistej wartości rynkowej. Własność intelektualna to wytwory ludzkiego umysłu, przedstawione w materialnej postaci, jak utwory literackie, oznaczenia

towarów czy wynalazki. Nazywane są dobrami niematerialnymi i stanowią niematerialne składniki majątku firmy. Wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, topografie układów scalonych, to oryginalne i nowatorskie efekty twórczej działalności człowieka, które funkcjonują się we wszystkich dziedzinach życia, w tym w działalności biznesowej, niezależnie od wielkości firmy, jej specyfiki czy geograficznego obszaru działania.

Nakład pracy studenta

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



Podstawy biznesu - wprowadzenie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31HS.04613.25 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: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	przedstawia ogólne zasady tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw.	K2_CIM_W11
PEU_W02	Porównuje różne formy organizacyjno-prawne działalności gospodarczej w Polsce.	K2_CIM_W09, K2_CIM_W11
PEU_W03	Określa najważniejsze kompetencje menadżera pod kątem roli w budowaniu strategii, opanowania narzędzi finansowych i opracowania uzasadnienia biznesowego.	K2_CIM_W11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	ma świadomość interdyscyplinarnego charakteru wiedzy i umiejętności związanych z prowadzeniem własnego biznesu.	K2_CIM_K02
PEU_K02	Wykazuje inicjatywę w zakresie podnoszenia wiedzy w zakresie zarządzania.	K2_CIM_K07

PEU_K03	identyfikuje i rozstrzyga problemy związane z prowadzeniem działalności gospodarczej, w tym zarządzaniem ludźmi, w oparciu o zasady etyki i społecznej odpowiedzialności biznesu.	K2_CIM_K03
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Nakład pracy studenta

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



Podstawy biznesu

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31HS.01422.25 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: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	posiada ogólną wiedzę o zasadach tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw w różnych formach organizacyjno-prawnych oraz o wybranych aspektach zarządzania nimi (z uwzględnieniem strategii ochrony własności intelektualnej).	K2_CIM_W09, K2_CIM_W11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotowy do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy: jest zdolny do zaproponowania i prezentacji pomysłu biznesowego osadzonego w kontekście istniejących uwarunkowań technicznych i pozatechnicznych, a także oszacowania jego wpływu na środowisko, współpracując przy tym w ramach zespołowych form organizacji pracy.	K2_CIM_K02, K2_CIM_K03, K2_CIM_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy o procesach tworzenia i zarządzania przedsiębiorstwem ze szczególnym uwzględnieniem jednoosobowej działalności osób fizycznych i wiedzy na temat opracowania biznes planu dla małego biznesu, a także kształtowanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności kreatywnego i przedsiębiorczego działania, odpowiedniego określania priorytetów służącego realizacji wyznaczonego przez siebie lub innych zadania.

Nakład pracy studenta

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



Podstawy przedsiębiorczości i innowacyjności Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.31HS.04614.25 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: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje główne pojęcia i koncepcje dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa, w szczególności zaś odnoszące się do przedsiębiorczości, innowacyjności i ochrony własności intelektualnej.	K2_CIM_W09, K2_CIM_W11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje gotowość do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego oraz otoczenia społeczno-gospodarczego.	K2_CIM_K02, K2_CIM_K03
PEU_K02	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera w działaniach podejmowanych zarówno w pracy zawodowej, jak i poza nią.	K2_CIM_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Nakład pracy studenta

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



Chemia teoretyczna w badaniach materiałów i nanostruktur Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność zaawansowane materiały funkcjonalne Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMZMFS.32PS.04739.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podstawowe pojęcia i koncepcje teoretyczne stosowane w opisie materiałów i nanostruktur.	K2_CIM_W12
PEU_W02	zna podstawy teoretycznego opisu materiałów w nanoskali w oparciu o zjawisko kwantowego efektu rozmiarowego	K2_CIM_W12
PEU_W03	Rozumie zagadnienia formalne związane z opisem klasycznym i kwantowym oddziaływania światła z materią	K2_CIM_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi stosować proste modele formalne (ściśle rozwiązania równania Schrödingera) w interpretacji procesów zachodzących w materiałach w różnej skali rozmiarowej	K2_CIM_U06, K2_CIM_U08

PEU_U02	potrafi interpretować zagadnienia związane z absorpcją i emisją światła przez układy molekularne i nanostruktury	K2_CIM_U06, K2_CIM_U08, K2_CIM_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Akceptuje zasady etyczne w zakresie badań naukowych i działalności inżynierskiej	K2_CIM_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Modele teoretyczne w badaniach materiałów i nanostruktur – spojrzenie ogólne.

Wprowadzenie do mechaniki kwantowej. Równanie Schrödingera.

Konstrukcja operatora Hamiltona jako punkt wyjścia w budowie formalnych modeli zjawisk kwantowych w materii molekularnej.

Przegląd ścisłych rozwiązań równania Schrödingera.

Metoda orbitali molekularnych swobodnego elektronu (ang. FEMO) w badaniach właściwości spektroskopowych molekuł organicznych i polimerów.

Zarys kwantowej teorii gazu elektronowego.

Oddziaływanie światła z materią. Oscylatorowy model materii. Funkcja. Funkcja dielektryczna Lorentza.

Metale: funkcja dielektryczna w modelu Drudego-Lorentza-Sommerfelda

Półklasyczna teoria oddziaływania z materią.

Struktura elektronowa ciał stałych. Ciało stałe jako molekula.

Wstęp do teorii półprzewodników i nanostruktur z półprzewodników nieorganicznych.

Kwantowy efekt rozmiarowy: studnia kwantowa, drut kwantowy, kropki kwantowe.

Właściwości optyczne nanocząstek półprzewodnikowych i metalicznych. Ekscytyny.

Transport nośników ładunku, ruchliwość i przewodnictwo elektryczne. Ujęcie klasyczne.

Transport nośników ładunku, ruchliwość i przewodnictwo elektryczne. Ujęcie kwantowo-mechaniczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Przygotowanie do zajęć	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Metody analizy termicznej materiałów polimerowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność inżynieria i technologia polimerów Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMITPS.32PS.04726.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podstawy metod termicznych stosowanych w analizie materiałów polimerowych (skaningowa kalorymetria różnicowa (DSC), termogravimetria (TGA), analiza termomechaniczna (TMA), dynamiczna analiza termomechaniczna (DMA)).	K2_CIM_W13
PEU_W02	zna podstawy technik sprzężonych TGA-FTIR, TGA-MS.	K2_CIM_W13
PEU_W03	zna zastosowanie metod termicznych w analizie materiałów polimerowych i kompozytów polimerowych.	K2_CIM_W01, K2_CIM_W13
PEU_W04	zna podstawy i zastosowanie kalorymetrycznych technik zaawansowanych: DSC z modulacją temperatury (MTDSC), DSC z szybkim skanowaniem (FSC), skaningowa fotokalorymetria różnicowa (foto-DSC).	K2_CIM_W01, K2_CIM_W13
PEU_W05	zna sposoby badania kinetyki sieciowania polimerów termoutwardzalnych metodą DSC.	K2_CIM_W13

PEU_W06	zna podstawy metody spektroskopii relaksacji dielektrycznej (DRS).	K2_CIM_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi zinterpretować krzywą DSC polimerów semikrystalicznych i amorficznych oraz kompozytów polimerowych, potrafi określić temperaturę topnienia, temperaturę krystalizacji, temperaturę zeszklenia i stopień krystaliczności polimeru na podstawie analizy DSC.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11
PEU_U02	potrafi przeprowadzić oznaczenie czasu indukcji utleniania materiału polimerowego metodą HP DSC.	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U11
PEU_U03	na podstawie wyniku analizy termogravimetrycznej potrafi określić stabilność termiczną i skład ilościowy kompozytu polimerowego.	K2_CIM_U04
PEU_U04	potrafi zinterpretować wyniki analizy DMA polimeru amorficznego i semikrystalicznego.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11
PEU_U05	potrafi wykorzystać temperaturowe pomiary FTIR do badania krystalizacji polimerów.	K2_CIM_U04
PEU_U06	potrafi wyznaczyć przewodnictwo termiczne proszków polimerowych.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	potrafi pracować w grupie pełniąc różne role w tym lidera grupy.	K2_CIM_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe kursu zawierają informacje dotyczące metod analizy termicznej stosowanych w charakterystyce materiałów polimerowych.

Tematyka kursu obejmuje charakterystykę podstaw teoretycznych metod analizy termicznej takich jak skaningowa kalorymetria różnicowa, termogravimetria, analiza termomechaniczna, dynamiczna analiza mechaniczna, spektroskopia relaksacji dielektrycznej, techniki sprzężonych TGA-FTIR, TGA-MS i zaawansowanych technik DSC, takich jak DSC z szybkim skanowaniem, DSC z modulacją temperatury i fotoDSC.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	12
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Metody badań korozji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność metalurgia chemiczna i korozja metali Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CMMCHS.32PS.04732.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, 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	Osoba, która zaliczyła przedmiot zna systematykę metod badania korozji	K2_CIM_W12, K2_CIM_W14
PEU_W02	Osoba, która zaliczyła przedmiot zna zalety i wady różnych metod badania korozji	K2_CIM_W12
PEU_W03	Osoba, która zaliczyła przedmiot rozumie podstawy teoretyczne metod badania korozji	K2_CIM_W12, K2_CIM_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie dobrać metodę badawczą do oceny narażeń korozyjnych	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U13, K2_CIM_U16

PEU_U02	Potrafi wykonać podstawowe pomiary, zinterpretować wyniki i wyznaczyć szybkość korozji materiału	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U13, K2_CIM_U16
---------	--	---

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Poznanie systematyki metod badań korozji
2. Poznanie zalet i wad metod laboratoryjnych, metody przyspieszonych i metod polowych
3. Poznanie podstaw teoretycznych metod badań korozji

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Zaawansowane metody dyfrakcyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność zaawansowane materiały funkcjonalne Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMZMFS.32PS.04740.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Ćwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna budowę makro-, mikro- i nanokryształów, kryształów makromolekularnych oraz kwazikryształów	K2_CIM_W14
PEU_W02	Potrafi objaśnić dyfrakcyjne metod badania makro-, mikro- i nanokryształów oraz kryształów makromolekularnych.	K2_CIM_W14
PEU_W03	Umie wykazać relację między obrazem dyfrakcyjnym a budową wewnętrzną kryształów	K2_CIM_W14
PEU_W04	Rozumie najważniejsze programy krystalograficzne.	K2_CIM_W14
PEU_W05	Rozpoznaje i charakteryzuje dane krystalograficzne w artykułach naukowych	K2_CIM_W14
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Umiejętność wyprowadzania reprezentacje graficzne grup przestrzennych i punktowych.	K2_CIM_U02
PEU_U02	Umiejętność interpretowania symetrii obrazów dyfrakcyjnych	K2_CIM_U02, K2_CIM_U11
PEU_U03	Umiejętność określania budowy wewnętrznej kryształu na poziomie atomowym	K2_CIM_U11
PEU_U04	Umiejętność analizowania dyfraktogramów proszkowych	K2_CIM_U13
PEU_U05	Umiejętność korzystania z najważniejszych programów krystalograficznych	K2_CIM_U02, K2_CIM_U11, K2_CIM_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do brania udział w dyskusji na temat krystalograficznych badań strukturalnych	K2_CIM_K04
PEU_K02	Jest zdolny do rozumienia rangi krystalografii w nauce i przemyśle	K2_CIM_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zawierają informacje dotyczące budowy translacyjnej kryształów; sieci przestrzennej: węzły, proste i płaszczyzny sieciowe oraz ich symbole; budowy mozaikowej kryształów; elementów i operacji symetrii; układów krystalograficznych; komórek elementarnych; niezależnej części komórki elementarnej; symboli międzynarodowych i reprezentacji graficznych grup przestrzennych. Inne treści programowe opisują zależność pomiędzy budową wewnętrzną a budową zewnętrzną kryształów, podział grup punktowych ze względu na właściwości kryształów, badania synchrotronowe, czynniki wpływające na natężenie refleksów, symetrię obrazu dyfrakcyjnego i symetrię kryształu, określanie układu krystalograficznego i grupy dyfrakcyjnej, polimorfizm, powierzchnię Hirshfelda, nanokryształy, krystalografię makromolekularną, krystalografię wysokociśnieniową, neutronografię i kryształy aperiodyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	50
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Przetwórstwo tworzyw sztucznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność inżynieria i technologia polimerów Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMITPS.32PS.01146.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	opisuje maszyny stosowane w technologii przetwórstwa tworzyw sztucznych	K2_CIM_W11, K2_CIM_W13
PEU_W02	wskazuje możliwości i zakres stosowania procesów przetwarzania polimerów	K2_CIM_W13
PEU_W03	zna główne metody i warunki przetwarzania oraz rodzaje produktów	K2_CIM_W13
PEU_W04	zna parametry prowadzenia procesów i ich wpływ na cechy produktów	K2_CIM_W13
PEU_W05	klasyfikuje, zna przeznaczenie i warunki stosowania dodatków do polimerów	K2_CIM_W13
PEU_W06	zna metody i warunki przygotowania tworzyw polimerowych z dodatkami	K2_CIM_W13

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	umie powiązać rodzaj wyrobu z potencjalną metodą jego wytwarzania	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11
PEU_U02	umie prawidłowo nadzorować przebieg wybranych procesów przetwarzania	K2_CIM_U11
PEU_U03	umie samodzielnie bądź pod nadzorem obsługiwać urządzenia przetwórcze	K2_CIM_U11, K2_CIM_U13
PEU_U04	umie praktycznie regulować wybrane parametry robocze urządzeń	K2_CIM_U11, K2_CIM_U13
PEU_U05	umie właściwie zestawić urządzenia do prostych linii przetwórczych	K2_CIM_U11, K2_CIM_U13
PEU_U06	umie praktycznie przygotowywać kompozycje polimerowe do przetwarzania	K2_CIM_U10, K2_CIM_U11, K2_CIM_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wskazanie teoretycznych i praktycznych możliwości zastosowania procesów przetwórczych do otrzymywania różnych materiałów i wyrobów polimerowych.

Teoretyczne i praktyczne poznanie wybranych metod przetwarzania polimerów, w tym metod przygotowawczych, metod formowania bezpośredniego i pośredniego oraz metod wykończeniowych.

Teoretyczne i praktyczne możliwości zastosowania dodatków do modyfikacji i stabilizacji właściwości użytkowych oraz procesów przetwarzania polimerów

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	26
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Hydrometalurgia

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność metalurgia chemiczna i korozja metali Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CMMCHS.32PS.06219.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 45 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wskazuje metody przetwarzania wybranych surowców mineralnych na drodze hydrometalurgicznej	K2_CIM_W13, K2_CIM_W14
PEU_W02	Zna wpływ termodynamiki i kinetyki na procesy ługowania	K2_CIM_W13, K2_CIM_W14
PEU_W03	Objaśnia elektrochemiczne aspekty ługowania metali	K2_CIM_W13, K2_CIM_W14
PEU_W04	Dobiera parametry i systemy ługowania	K2_CIM_W13, K2_CIM_W14
PEU_W05	Identyfikuje procesy oczyszczania i separacji metali z roztworów po ługowaniu	K2_CIM_W13, K2_CIM_W14
PEU_W06	Zna technologie hydrometalurgiczne dla wybranych metali	K2_CIM_W14

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje, analizuje i charakteryzuje próbki surowców do ługowania	K2_CIM_U04, K2_CIM_U13
PEU_U02	Przeprowadza doświadczenia z ługowaniem surowców mineralnych i wtórnych	K2_CIM_U04
PEU_U03	Planuje i bada procesy wydzielania metali z roztworów po ługowaniu	K2_CIM_U04
PEU_U04	Interpretuje wyniki eksperymentów	K2_CIM_U04
PEU_U05	Przygotowuje i przedstawia wyniki w formie publikacji naukowej i prezentacji multimedialnej	K2_CIM_U04
PEU_U06	Zna i stosuje zasady BHP i regulamin specjalistycznych pracowni procesów hydrometalurgicznych	K2_CIM_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Główne operacje jednostkowe w przeróbce surowców metalonośnych

Podstawowe operacje i procesy hydrometalurgiczne

Termodynamiczne, kinetyczne i elektrochemiczne aspekty procesów ługowania

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Elektronika organiczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność zaawansowane materiały funkcjonalne Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMZMFS.32PS.04741.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna rodzaje i podstawowe właściwości typowych organicznych materiałów w elektronicznych.	K2_CIM_W13
PEU_W02	zna podstawy opisu procesów przewodnictwa, wzbudzenia elektronowego w materiałach organicznych	K2_CIM_W07, K2_CIM_W13
PEU_W03	zna zasady działania urządzeń diod, tranzystorów, ogniw fotowoltaicznych	K2_CIM_W07, K2_CIM_W13, K2_CIM_W15
PEU_W04	zna podstawowe metody wytwarzania i charakteryzacji organicznych urządzeń elektronicznych	K2_CIM_W15
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	potrafi interpretować, opracowywać i prezentować pewien zakres współczesnej wiedzy na podstawie oryginalnych doniesień literaturowych	K2_CIM_U05, K2_CIM_U06, K2_CIM_U08, K2_CIM_U17
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	potrafi bronić swojej wypowiedzi, umiejętnie odpowiadać na pytania i prowadzić dyskusję z poszanowaniem uczestników seminarium.	K2_CIM_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student zapoznaje się podstawami działania organicznych urządzeń elektronicznych, ich budową i zastosowaniami. Poznaje mechanizm przewodnictwa elektrycznego w materiałach organicznych. Przygotowuje i poddaje pod dyskusję prezentację na wybrany temat z zakresu elektroniki organicznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	28
Zaliczenie/Egzamin	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Modyfikacja polimerów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność inżynieria i technologia polimerów Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMITPS.36PS.04727.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	wymienia i opisuje chemiczne i fizyczne metody modyfikacji polimerów	K2_CIM_W04, K2_CIM_W12, K2_CIM_W14
PEU_W02	potrafi przewidzieć wpływ modyfikacji na właściwości materiałów polimerowych	K2_CIM_W04, K2_CIM_W12, K2_CIM_W14
PEU_W03	definiuje termodynamiczne reguły mieszalności polimerów	K2_CIM_W04, K2_CIM_W14
PEU_W04	potrafi zaproponować drogę modyfikacji polimeru w celu uzyskania określonych właściwości	K2_CIM_W04, K2_CIM_W12, K2_CIM_W14

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	umie przewidzieć kierunek zmian właściwości PVC na podstawie zastosowanego dodatku	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11, K2_CIM_U15
PEU_U02	potrafi przeprowadzić sieciowanie wybranego materiału termoplastycznego	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11, K2_CIM_U15
PEU_U03	potrafi przeprowadzić wybrane testy palności tworzyw	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11, K2_CIM_U15
PEU_U04	umie operować i dobierać parametry procesu dla wybranego lasera	K2_CIM_U04, K2_CIM_U13, K2_CIM_U15
PEU_U05	umie przeprowadzić proces mikroobróbki wybranego tworzywa za pomocą lasera CO2	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11, K2_CIM_U13
PEU_U06	potrafi przeprowadzić proces obróbki powierzchniowej folii polimerowej oraz ocenić jego efektywność.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11, K2_CIM_U13, K2_CIM_U15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Zapoznanie studentów z celami i metodami modyfikacji chemicznej polimerów
2. Zapoznanie studentów z celami i metodami modyfikacji fizycznej polimerów
3. Poznanie termodynamiki mieszania polimerów
4. Uzyskanie wiedzy na temat wpływu różnych metod modyfikacji na wybrane właściwości polimerów

Nakład pracy studenta

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50

Semestr 3

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

Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Procesy wysokotemperaturowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność metalurgia chemiczna i korozja metali Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CMMCHS.32PS.04734.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna typy diagramów fazowych i potrafi dokonać ich interpretacji	K2_CIM_W06, K2_CIM_W13, K2_CIM_W14
PEU_W02	Zna podstawowe terminy i pojęcia dotyczące procesów pirometalurgicznych	K2_CIM_W14
PEU_W03	Zna podstawy teoretyczne jednostkowych procesów pirometalurgicznych	K2_CIM_W14
PEU_W04	Posiada wiedzę dotyczącą określenia procesu technologicznego do otrzymywania metalu (lub jego związków) z określonego surowca	K2_CIM_W06, K2_CIM_W14
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Wykonuje podstawowe obliczenia stechiometryczne dotyczące realizacji zadanego jednostkowego procesu pirometalurgicznego, również z wykorzystaniem odpowiedniego oprogramowania	K2_CIM_U04
PEU_U02	Przygotowuje i przeprowadza praktycznie zadany eksperyment, potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową i dokonać optymalizacji parametrów wybranego procesu pirometalurgicznego	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04
PEU_U03	Wykonuje analizę chemiczną wybranych produktów procesu	K2_CIM_U04
PEU_U04	Interpretuje uzyskane wyniki eksperymentalne oraz formułuje odpowiednie wnioski z nich wynikające. Potrafi przedstawić wyniki w formie prezentacji multimedialnej	K2_CIM_U04
PEU_U05	Postępuje zgodnie z zasadami BHP i regulaminem specjalistycznych pracowni procesów wysokotemperaturowych	K2_CIM_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi współpracować w grupie nad rozwiązywaniem problemów badawczych	K2_CIM_K05
PEU_K02	Jest zdolny do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, z zachowaniem etyki działania	K2_CIM_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Terminologia stosowana w pirometalurgii oraz podstawowe procesy jednostkowe

Dobór odpowiedniej metody otrzymywania wybranych metali i ich związków

Praktyczne wykorzystanie operacji jednostkowych pirometalurgii w skali laboratoryjnej wraz z analizą chemiczną produktów procesu

Wykorzystanie oprogramowania służącego do obliczania i modelowania równowag termodynamicznych w reakcjach chemicznych z obszaru procesów wysokotemperaturowych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	14
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	22
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Nanomateriały Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność zaawansowane materiały funkcjonalne Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMZMFS.32PS.00594.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Potrafi nazwać i zdefiniować nowe nanomateriały i skalę nanometryczną. Zna podstawowe pojęcia związane z nanotechnologią.	K2_CIM_W13, K2_CIM_W15
PEU_W02	Potrafi klasyfikować nanomateriały ze względu na rodzaj syntezy, budowę, właściwości fizyko-chemiczne i zastosowanie.	K2_CIM_W13, K2_CIM_W15
PEU_W03	Potrafi rozwiązać i zrozumieć protokół syntezy o otrzymywania i charakterystyki nanomateriałów. Potrafi nazwać i zdefiniować sprzęt niezbędny do syntezy i charakteryzacji fizykochemicznej nanomateriałów. Potrafi rozwiązywać proste zadania obliczeniowe z zakresu nanomateriałów.	K2_CIM_W13, K2_CIM_W15
PEU_W04	Potrafi nazwać i sklasyfikować lasery do badań nanomateriałów. Zna podstawowe techniki spektroskopowe w badaniach nanomateriałów. Potrafi narysować i omówić diagram Jabłońskiego.	K2_CIM_W13, K2_CIM_W15

PEU_W05	Potrafi nazwać i zdefiniować nanomateriały domieszkowane jonami pierwiastków ziem rzadkich. Zna podstawowe pojęcia związane z właściwościami nanomateriałów domieszkowanych jonami lantanowców.	K2_CIM_W13, K2_CIM_W15
PEU_W06	Potrafi nazwać i zdefiniować nanomateriały półprzewodnikowe, plazmoneczne, węglowe. Zna podstawowe pojęcia związane z właściwościami struktur półprzewodnikowych, metalicznych, węglowych.	K2_CIM_W13, K2_CIM_W15
PEU_W07	Ma umiejętności językowe z zakresu funkcjonalizacji i zakresu stosowania nanomateriałów. Potrafi rozwiązać protokół syntezy, funkcjonalizacji i właściwej charakteryzacji fizykochemicznej nanomateriałów.	K2_CIM_W13, K2_CIM_W15
PEU_W08	Potrafi nazwać i zdefiniować materiały hybrydowe, teranostyczne i funkcjonalne.	K2_CIM_W13, K2_CIM_W15
PEU_W09	Zna najnowsze czasopisma dotyczącą nanomateriałów. Potrafi podać przykłady czasopism naukowych związanych z tematyką nanomateriałów. Potrafi wyszukiwać informacji w naukowych bazach danych z zakresy nanotechnologii. Zna zaawansowane pojęcia i terminologię związaną z nanotechnologią.	K2_CIM_W06, K2_CIM_W13, K2_CIM_W15
PEU_W10	Potrafi dokonać krytycznej analizy perspektyw zastosowania nanomateriów i ocenić istniejące zagrożenia w obszarze nanotechnologii.	K2_CIM_W13, K2_CIM_W15
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	prawidłowo dobiera słownictwo z zakresu nanotechnologii. Dokonuje klasyfikacji nanomateriałów. Prawdłowo interpretuje wyniki związane z fizykochemiczną charakteryzacją nanomateriałów.	K2_CIM_U06, K2_CIM_U08, K2_CIM_U17
PEU_U02	prowdzi dyskusję na temat zaawansowanych nanomateriałów. Planuje zastosowanie nanomateriałów w przemyśle.	K2_CIM_U05, K2_CIM_U06, K2_CIM_U08, K2_CIM_U17
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	identyfikuje problemy związane z wytwarzaniem, charakteryzacją i zastosowaniem nanomateriałów.	K2_CIM_K07
PEU_K02	postępuje z godnie z etyką w zakresie prowadzenia badań inżynierskich nad nanomateriałami. Chroni środowisko naturalne.	K2_CIM_K07
PEU_K03	wykazuje inicjatywę popularnonaukową w zakresie nanomateriałów.	K2_CIM_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wprowadzenie do nanomateriałów, ich definicji, skali nanometrycznej oraz podstawowych właściwości fizykochemicznych, a także zagadnień z zakresu nanochemii i nanofizyki. Omawiana jest klasyfikacja nanomateriałów, metody ich wytwarzania, w tym techniki mokre i synteza koloidalna, oraz nowoczesne metody badań i charakteryzacji, takie jak SEM, TEM, XRD, XPS, STM/AFM i spektroskopia. Kurs porusza również tematykę fotoniki nanomateriałów, nanocząstek domieszkowanych jonami lantanowców, kropek kwantowych, nanomateriałów plazmonecznych, nanostruktur węglowych (grafen, fulereny), a także metod funkcjonalizacji, biofunkcjonalizacji i hybrydowych nanomateriałów. Prezentowane są zastosowania nanomateriałów w fotonice, optoelektronice, medycynie, bioobrazowaniu, bateriach słonecznych, ogniwach paliwowych i czujnikach. Przedmiot uwzględnia przegląd najnowszych badań, patentów i publikacji naukowych oraz analizuje perspektywy, bezpieczeństwo i zagrożenia związane z wykorzystaniem nanomateriałów funkcjonalnych.

Nakład pracy studenta

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



Projektowanie i wytwarzanie polimerowych materiałów inżynierskich Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność inżynieria i technologia polimerów Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMITPS.32PS.04728.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student opisuje podstawowe cechy struktury chemicznej i fizycznej materiałów polimerowych oraz ich wpływ na właściwości użytkowe.	K2_CIM_W01, K2_CIM_W13
PEU_W02	Student wylicza i opisuje podstawowe cechy mechaniczne, reologiczne, termiczne, elektryczne, optyczne i fizykochemiczne tworzyw polimerowych oraz metody ich oznaczania i opisu.	K2_CIM_W01, K2_CIM_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student dobiera rodzaj tworzywa polimerowego do jego zastosowania na podstawie znajomości charakterystyki materiałowej.	K2_CIM_U11, K2_CIM_U14, K2_CIM_U17
PEU_U02	Student dobiera właściwe wzory i procedury do obliczeń projektowych oraz stosuje w nich dane materiałowe.	K2_CIM_U11, K2_CIM_U14, K2_CIM_U17

PEU_U03	Student oblicza cechy mechaniczne tworzyw polimerowych przy różnych typach odkształceń i prognozuje cechy fizyczne tworzyw złożonych..	K2_CIM_U11, K2_CIM_U14, K2_CIM_U17
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest otwarty na pracę w grupie.	K2_CIM_K04, K2_CIM_K05
PEU_K02	Student jest zorientowany na postępowanie zgodnie z etyką zawodową oraz przepisami prawa.	K2_CIM_K04, K2_CIM_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład i projekt umożliwiają fizycznych właściwości materiałów, zwłaszcza polimerowych, w powiązaniu z ich strukturą cząsteczkową i nadcząsteczkową. W ramach kursu studenci poznają zasady wykorzystania wzorów i danych materiałowych do obliczania i prognozowania różnych charakterystyk materiałów, zwłaszcza polimerowych. Celem kursu jest wprowadzenie Studenta do praktycznych, inżynierskich metod obliczania wybranych właściwości, np. mechanicznych, reologicznych i cieplnych materiałów, zwłaszcza polimerowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Zaawansowane metody badania materiałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność metalurgia chemiczna i korozja metali Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CMMCHS.36PS.04735.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	posiada elementarną wiedzę teoretyczną o metodach XPS/AES, aparaturze oraz o możliwościach badawczych oznaczania składu chemicznego powierzchni metodą XPS oraz AES	K2_CIM_W13
PEU_W02	ma wiedzę o mikroskopii elektronowej (SEM, TEM, STEM) oraz mikroanalizie rentgenowskiej (EDS, WDS), a także o systemie orientacji i detekcji faz na podstawie rozwiązanej dyfrakcji elektronowej (EBSD)	K2_CIM_W13
PEU_W03	posiada wiedzę o elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej (EIS). Rozpoznaje dostępne techniki polaryzacyjne w badaniach aktywności elektrokatalitycznej materiałów elektrodowych	K2_CIM_W13, K2_CIM_W16

PEU_W04	ma wiedzę o sposobie obliczania właściwości mechanicznych materiałów na podstawie przeprowadzonych pomiarów mikrotwardości, przyczepności oraz definiuje zasady obowiązujące przy obliczaniu parametrów geometrycznych powierzchni	K2_CIM_W13, K2_CIM_W16
PEU_W05	zna możliwości oddziaływania plazmy niskotemperaturowej na morfologię powierzchni ciał stałych	K2_CIM_W13, K2_CIM_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi dobrać odpowiednią, do posiadanego materiału, technikę badawczą	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U15
PEU_U02	wykorzystuje internetowe bazy danych XPS, AES w celu jakościowej interpretacji widm XPS, AES	K2_CIM_U04, K2_CIM_U15
PEU_U03	potrafi dobrać odpowiednie, do badanego materiału, parametry pracy mikroskopu (SEM), mikroanalizy (EDS) oraz skorzystać z baz danych EDS, EBSD	K2_CIM_U04, K2_CIM_U15
PEU_U04	potrafi wykonać pomiar techniką EIS, zanalizować i zinterpretować najprostsze widmo impedancyjne. potrafi liczbowo scharakteryzować aktywność elektrochemiczną materiału elektrodowego	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U15
PEU_U05	potrafi zarejestrować profil powierzchni badanego materiału i wyznaczyć na jego podstawie najważniejsze parametry geometryczne powierzchni	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U15
PEU_U06	potrafi zinterpretować zależność zagłębienia od przyłożonej siły w trakcie pomiaru mikrotwardości oraz charakter uszkodzeń materiału powłoki w trakcie pomiarów przyczepności metodą scratch-test	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Zrozumienie istoty powierzchni ciała stałego w nanotechnologii
2. Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami badań powierzchni ciała stałego
3. Nauczenie prawidłowej interpretacji wyników badań materiałów – na poziomie podstawowym
4. Poznanie technik stykowych pomiaru topografii powierzchni. Umiejętność zastosowania norm przy wykonywaniu pomiarów.
5. Umiejętny dobór metody pomiaru twardości/mikrotwardości do badanego materiału w oparciu o normę
6. Zrozumienie oddziaływań powierzchni badanego materiału ze środowiskiem korozyjnym.
7. Poznanie elektrochemicznych metod badania aktywności katalitycznej materiałów elektrodowych

Nakład pracy studenta

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10

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

Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	4
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Zaawansowane materiały funkcjonalne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność zaawansowane materiały funkcjonalne Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMZMFS.32PS.04742.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	ma wiedzę ogólną w zakresie badań prowadzonych we współczesnej inżynierii materiałowej	K2_CIM_W02, K2_CIM_W04, K2_CIM_W06, K2_CIM_W12, K2_CIM_W15, K2_CIM_W16
PEU_W02	ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań materiałów fotorefrakcyjnych oraz foto-, termo-, elektro- i solwatochromowych.	K2_CIM_W02, K2_CIM_W06, K2_CIM_W16
PEU_W03	ma wiedzę na temat wytwarzania, właściwości i badań półprzewodników organicznych i nieorganicznych	K2_CIM_W12, K2_CIM_W15, K2_CIM_W16

PEU_W04	ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań związków na bazie węgla	K2_CIM_W02, K2_CIM_W04, K2_CIM_W06, K2_CIM_W12
PEU_W05	ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań materiałów do gromadzenia energii	K2_CIM_W02, K2_CIM_W12, K2_CIM_W15, K2_CIM_W16
PEU_W06	ma wiedzę na temat nowoczesnych materiałów stosowanych w medycynie	K2_CIM_W02, K2_CIM_W04, K2_CIM_W06, K2_CIM_W12, K2_CIM_W15, K2_CIM_W16
PEU_W07	ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań metamateriałów, światłowodów i kryształów fotonicznych	K2_CIM_W02, K2_CIM_W04, K2_CIM_W06, K2_CIM_W12, K2_CIM_W15, K2_CIM_W16
PEU_W08	ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań materiałów magnetycznych i ferroelektrycznych oraz nadprzewodników	K2_CIM_W12, K2_CIM_W15, K2_CIM_W16
PEU_W09	ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań materiałów porowatych i ceramicznych	K2_CIM_W02, K2_CIM_W04, K2_CIM_W06, K2_CIM_W12
PEU_W10	ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań barwników luminescencyjnych	K2_CIM_W02, K2_CIM_W15, K2_CIM_W16
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi samodzielnie opracowywać i prezentować stan wiedzy na podstawie publikacji naukowych	K2_CIM_U05, K2_CIM_U06
PEU_U02	potrafi samodzielnie wykonać badania materiałowe zaawansowanymi technikami	K2_CIM_U06, K2_CIM_U08
PEU_U03	potrafi analizować i interpretować uzyskane wyniki	K2_CIM_U05, K2_CIM_U06, K2_CIM_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	jest otwarty na nowe wyzwania i poszerzanie swojej wiedzy.	K2_CIM_K07
PEU_K02	rozumie rolę zaawansowanej inżynierii materiałowej we współczesnej technologii i rozwoju społeczeństwa	K2_CIM_K07
PEU_K03	identyfikuje problemy i jest w stanie dobrać odpowiednie narzędzia do ich rozwiązania	K2_CIM_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu dotyczą zagadnień materiałów stosowanych w nowoczesnej inżynierii materiałowej (m.in. materiałów optycznych, materiałów do gromadzenia energii, metamateriałów, materiałów magnetycznych, nadprzewodników), nowoczesnych metod pomiarowych, pozwalających charakteryzować zaawansowane technologicznie materiały (w tym materiały optyczne i nanomateriały) oraz zagadnień samodzielnego opracowywania współczesnego stanu wiedzy na temat tego typu materiałów w oparciu o publikacje naukowe.

Nakład pracy studenta

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



Fizykochemia polimerów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność inżynieria i technologia polimerów Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMITPS.32PS.04717.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podstawowe zależności między strukturą i właściwościami polimerów.	K2_CIM_W01
PEU_W02	zna różnice pomiędzy polimerami o uporządkowanej i nieuporządkowanej budowie.	K2_CIM_W01
PEU_W03	zna właściwości lepkosprężyste polimerów jak również ich zależność od temperatury.	K2_CIM_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi przetwarzać dane pomiarowe i dokonać ich matematycznej ewaluacji z wykorzystaniem metod komputerowych.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11
PEU_U02	potrafi za pomocą wiskozymetru kapilarnego zbadać lepkość roztworów polimerowych.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11, K2_CIM_U12

PEU_U03	potrafi dokonać oceny właściwości hydrodynamicznych makrocząsteczek oraz ich oddziaływań z rozpuszczalnikiem.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U10, K2_CIM_U11
PEU_U04	potrafi zbadać morfologię polimeru semikrystalicznego z zastosowaniem polaryzacyjnego mikroskopu optycznego.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U10
PEU_U05	umie dokonać pomiaru temperatury zeszklenia i wyznaczyć stopień krystaliczności polimerów metodą skaningowej kalorymetrii różnicowej.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11
PEU_U06	potrafi dokonać pomiaru kąta zwilżania materiałów polimerowych metodą stojącej kropli.	K2_CIM_U13
PEU_U07	Student umie określić mieszalność polimerów i wyznaczyć dolną krytyczną temperaturę rozpuszczalności w polimerowych układach dwuskładnikowych.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U10
PEU_U08	potrafi zidentyfikować strukturę krystaliczną polimeru polimorficznego na podstawie dyfraktogramu WAXD.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U11
PEU_U09	potrafi wyznaczyć wartość modułu plateau elastyczności kauczukowej oraz parametry struktury usieciowanej elastomerów na podstawie analizy wyników częstotliwościowych pomiarów DMA.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U10, K2_CIM_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

ćwiczenia laboratoryjne dotyczące oceny morfologii polimerowych, mieszalności polimeów i morfologii mieszanin polimerów, wyznaczania parametru rozpuszczalności polimeru, wyznaczania lepkości roztworów polimerowych, wyznaczania parametrów właściwości termicznych i lepkości polimerów, wyznaczanie napięcia powierzchniowego, indentyfikacji struktury krystalicznej polimeru polimorficznego

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Projektowanie i wytwarzanie metalowych materiałów inżynierskich Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność metalurgia chemiczna i korozja metali Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CMMCHS.32PS.04736.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Projekt: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	posiada dostateczną wiedzę z zakresu procesów projektowania i wytwarzania tworzyw metalicznych.	K2_CIM_W14
PEU_W02	wymienia sposoby kształtowania właściwości materiałów metalicznych na różnych etapach procesu wytwarzania.	K2_CIM_W16
PEU_W03	potrafi podać przykłady i wyjaśnić mechanizm działania dodatków stopowych modyfikujących właściwości materiałów metalicznych.	K2_CIM_W14, K2_CIM_W16
PEU_W04	wymienia czynniki wpływające na odporność chemiczną materiałów metalicznych oraz wskazuje czynniki wpływające na ich właściwości podczas eksploatacji w środowiskach naturalnych i specyficznych.	K2_CIM_W14, K2_CIM_W16
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	posiada umiejętności w zakresie wskazywania różnych czynników przy projektowaniu i doborze metod wytwarzania materiałów metalicznych.	K2_CIM_U11, K2_CIM_U17
PEU_U02	analizuje i potrafi wskazać błędy przy projektowaniu materiałów i ich skutki.	K2_CIM_U11, K2_CIM_U17
PEU_U03	posiada umiejętności do wskazania doboru metod modelowania i symulacji zarówno podczas etapu projektowania, jak i przy doborze metod wytwarzania materiałów metalicznych.	K2_CIM_U11, K2_CIM_U17
PEU_U04	posiada umiejętność wskazania zależności między strukturą a właściwościami materiałów metalicznych, a także rozstrzyga jak wpływa skład chemiczny i struktura tworzyw metalicznych na właściwości wytrzymałościowe i użytkowe tych materiałów.	K2_CIM_U11, K2_CIM_U17
PEU_U05	posiada umiejętność analizy czynników ważnych przy projektowaniu tworzyw metalicznych o specjalnych właściwościach, np. magnetycznych, spieków metalicznych i kompozytów oraz stopów metali trudnotopliwych.	K2_CIM_U11, K2_CIM_U17
PEU_U06	posiada umiejętności w skazaniu i doborze metod badania właściwości projektowanych i wytworzonych materiałów metalicznych, a także identyfikuje deterministyczne i probabilistyczne metody stosowane przy projektowaniu i wytwarzaniu materiałów metalicznych.	K2_CIM_U11, K2_CIM_U17
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	potrafi pracować w zespole, przyjmując w nim różne role, ustalając priorytety, z uwzględnieniem o bezpieczeństwo własne, współpracowników i otoczenia.	K2_CIM_K04, K2_CIM_K05
PEU_K02	posiada zdolność do wyszukiwania oraz korzystania z obiektywnych (i prawdziwych) informacji pochodzących z różnych źródeł.	K2_CIM_K04, K2_CIM_K05
PEU_K03	jest zdolny do formułowania wniosków z własnego projektowania z uwzględnieniem ich krytycznej weryfikacji.	K2_CIM_K04, K2_CIM_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe treści programowe obejmują zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi sposobów projektowania tworzyw metalicznych. Studenci zapoznają się z metod wytwarzania materiałów metalicznych. Uczestnicy przedmiotu zapoznają się ze sposobami kształtowania właściwości materiałów metalicznych na różnych etapach procesu wytwarzania. Studenci poznają i potrafią omówić zjawiska fizyko-chemiczne zachodzące w materiałach metalicznych podczas ich wytwarzania. Poznają czynniki wpływające na właściwości mechaniczne i użytkowe materiałów metalicznych. Rozumieją znaczenie ekonomicznych aspektów wytwarzania materiałów metalicznych. Uzyskują umiejętności do poprawnego projektowania materiałów metalicznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich charakteru aplikacyjnego, środowiska pracy oraz różnych czynników na ich prawidłową eksploatację w warunkach rzeczywistych.

Nakład pracy studenta

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

Przygotowanie projektu	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Optyka nieliniowa dla chemików Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność zaawansowane materiały funkcjonalne Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMZMFS.32PS.04724.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	posiada wiedzę dotyczącą pracy w laboratorium spektroskopii laserowej (w tym BHP pracy). Student posiada wiedzę i rozumie podstawowe zagadnienia i sformułowania optyki nieliniowej.	K2_CIM_W07
PEU_W02	posiada wiedzę w zakresie optycznego efektu Kerra.	K2_CIM_W07
PEU_W03	posiada wiedzę w zakresie liniowego efektu elektrooptycznego (efektu Pockelsa).	K2_CIM_W07
PEU_W04	posiada wiedzę w zakresie procesu zdegenerowanego mieszania dwóch fal do wytwarzania siatek dyfrakcyjnych.	K2_CIM_W07
PEU_W05	posiada wiedzę w zakresie procesu zdegenerowanego mieszania czterech fal w procesie optycznej koniugacji fazowej.	K2_CIM_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	potrafi zaprojektować prosty układ optyczny do pomiarów z zakresu optyki nieliniowej.	K2_CIM_U09
PEU_U02	potrafi zestawić układ pomiarowy do optycznego efektu Kerra oraz przeprowadzić eksperyment.	K2_CIM_U15
PEU_U03	potrafi zestawić układ pomiarowy do liniowego efektu elektrooptycznego (efektu Pockelsa) oraz przeprowadzić eksperyment.	K2_CIM_U15
PEU_U04	potrafi zestawić układ pomiarowy do zdegenerowanego mieszania dwóch fal do wytwarzania siatek dyfrakcyjnych oraz przeprowadzić eksperyment.	K2_CIM_U13
PEU_U05	potrafi zestawić układ pomiarowy do zdegenerowanego mieszania czterech fal w procesie optycznej koniugacji fazowej oraz przeprowadzić eksperyment.	K2_CIM_U16

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Nabycie wiedzy dotyczącej pracy w laboratorium spektroskopii laserowej (w tym BHP pracy). Nabycie wiedzy w zakresie podstawowych zagadnień i sformułowań optyki nieliniowej, oraz obsługi podstawowych elementów optycznych i lasera.
- Nabycie wiedzy w zakresie optycznego efektu Kerra.
- Nabycie wiedzy w zakresie liniowego efektu elektrooptycznego (efektu Pockelsa).
- Nabycie wiedzy w zakresie procesu zdegenerowanego mieszania dwóch fal do wytwarzania siatek dyfrakcyjnych.
- Nabycie wiedzy w zakresie procesu zdegenerowanego mieszania czterech fal w procesie optycznej koniugacji fazowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	18
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Fotochemia materiałów polimerowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność inżynieria i technologia polimerów Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMITPS.36PS.04729.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawowe prawa fotochemiczne, mechanizmy reakcji fotochromowych i fotorektywnych	K2_CIM_W07
PEU_W02	Zna metody badania oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego na materiały polimerowe	K2_CIM_W08
PEU_W03	Zna sposoby prowadzenia fotoinicjowanej polimeryzacji i jej zastosowania	K2_CIM_W07
PEU_W04	Zna mechanizmy fotodegradacji polimerów i sposoby fotostabilizacji polimerów	K2_CIM_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Bada i analizuje wpływ promieniowania na materię	K2_CIM_U04, K2_CIM_U12, K2_CIM_U13, K2_CIM_U15
PEU_U02	Potrafi zaplanować i przeprowadzić syntezę polimeru fotoczułego	K2_CIM_U04, K2_CIM_U10
PEU_U03	Potrafi zaplanować i przeprowadzić syntezę polimeru metodą fotoinicjowanej polimeryzacji	K2_CIM_U04
PEU_U04	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment w laboratorium zgodnie z zasadami BHP	K2_CIM_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przemiot ma na celu zapoznanie z efektami oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego na materiały polimerowe oraz wykorzystania promieniowania w syntezie polimerów. Na zajęciach omówione zostaną zagadnienia związane z właściwościami i zastosowaniem polimerowych materiałów fotoczułych i fotoreaktywnych. Omówione zostaną także zagadnienia związane z fotoinicjowaną polimeryzacją oraz jej praktycznym zastosowaniem. Poruszone zostaną także zagadnienia związane z fotodegradacją materiałów polimerowych, czynnikami wpływającymi na proces fotodegradacji oraz sposobami fotostabilizacji polimerów. Zajęcia laboratoryjne mają na celu m.in. zapoznanie ze zjawiskami fotochromowymi w polimerach oraz poznanie zastosowania fotoinicjowanej polimeryzacji w druku 3D.

Nakład pracy studenta

Semestr 2

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

Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5

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



Ochrona przed korozją Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność metalurgia chemiczna i korozja metali Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CMMCHS.32PS.04737.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podstawy teoretyczne procesów korozji	K2_CIM_W06, K2_CIM_W12, K2_CIM_W14
PEU_W02	rozumie znaczenie i celowość prowadzenia profilaktyki antykorozyjnej	K2_CIM_W06, K2_CIM_W12, K2_CIM_W14
PEU_W03	zna główne metody ochrony przed korozją i rozumie zasady ich działania	K2_CIM_W06, K2_CIM_W12
PEU_W04	potrafi zaproponować odpowiednią metodę ochrony dla konkretnego środowiska, urządzenia, konstrukcji i metalu	K2_CIM_W06, K2_CIM_W12, K2_CIM_W14
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	umie wyznaczyć stopień działania ochronnego powłok lakierniczych	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U13
PEU_U02	potrafi określić skuteczność ochronną inhibitora oraz określić charakter działania inhibitora	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U13
PEU_U03	potrafi określić skuteczność ochrony katodowej i wpływ przewodnictwa elektrycznego roztworu na promień działania protektora	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U13
PEU_U04	potrafi wykorzystać techniki elektrochemiczne do wyznaczenia szybkości korozji i oceny działania inhibitora	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U13
PEU_U05	potrafi dobrać sposób przygotowania powierzchni przed nałożeniem powłok ochronnych do rodzaju podłoża metalowego	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U13

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Poszerzenie wiedzy w zakresie podstaw teoretycznych procesów korozji
2. Przekazanie wiedzy na temat profilaktyki antykorozyjnej i najnowszych trendów
3. Poznanie metod ochrony antykorozyjnej – podstawy teoretyczne i praktyczne zastosowanie
4. Nauczenie postępowania przy wyborze metody ochrony przed korozją dla konkretnych środowisk, urządzeń, konstrukcji i metali
5. Nauczenie wykorzystywania technik pomiarowych stosowanych w elektrochemii do oceny zagrożeń korozyjnych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	12
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	13
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	7
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Laserowe i mikroskopowe techniki w badaniach materiałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność zaawansowane materiały funkcjonalne Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMZMFS.32PS.04743.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia metody mikroskopii czasów życia fluorescencji.	K2_CIM_W15
PEU_W02	Zna podstawy mikroskopii optycznej.	K2_CIM_W15
PEU_W03	Klasyfikuje metody mikroskopii wielofotonowej	K2_CIM_W15
PEU_W04	Rozumie podstawy mikroskopii elektronowej i innych zaawansowanych technik obrazowania.	K2_CIM_W15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe zagadnienia z zakresu mikroskopii, w tym zasady działania różnych typów mikroskopów oraz ich zastosowanie w analizie materiałów.

Nowoczesne techniki mikroskopowe i badanie struktury materiałów na poziomie mikroskalowym.

Sposoby doboru odpowiednich metod mikroskopowych do analizy konkretnych materiałów, w zależności od ich właściwości oraz celu badania.

Nakład pracy studenta

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



Sorbenty polimerowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność inżynieria i technologia polimerów Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMITPS.32PS.04730.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje i charakteryzuje budowę i właściwości adsorbentów i jonitów polimerowych.	K2_CIM_W01
PEU_W02	Przedstawia i uzasadnia wybór metody otrzymywania adsorbentów czy jonitów polimerowych.	K2_CIM_W01, K2_CIM_W12
PEU_W03	Wskazuje sposoby charakterystyki materiałów sorpcyjnych.	K2_CIM_W01
PEU_W04	Wyjaśnia podstawy teoretyczne procesów adsorpcyjnych i wymiany jonowej.	K2_CIM_W01
PEU_W05	Wskazuje i uzasadnia sposoby zwiększania selektywności adsorbentów i jonitów polimerowych.	K2_CIM_W01, K2_CIM_W12
PEU_W06	Wskazuje trafny dobór sorbentu dla danego obszaru technologii chemicznej.	K2_CIM_W01, K2_CIM_W12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład obejmuje treści programowe, których celem jest zapoznanie studentów:

- ze sposobami syntezy adsorbentów i jonitów polimerowych, ich właściwościami oraz metodami charakterystyki,
- z procesami adsorpcyjnymi i jonowymiennymi,
- z metodami zwiększającymi efektywność i selektywność procesów adsorpcyjnych i jonowymiennych,
- z obszarami technologii chemicznej wykorzystującymi adsorbenty i jonity polimerowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	12
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Chemia monomerów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.36PK.04719.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestry Semestr 2, Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada uporządkowaną wiedzę na temat źródeł surowców dla współczesnego przemysłu polimerowego	K2_CIM_W16
PEU_W02	Zna budowę chemiczną i podział monomerów oraz metody otrzymywania wybranych monomerów w skali laboratoryjnej i przemysłowej.	K2_CIM_W16
PEU_W03	Potrafi wymienić i porównać właściwości chemiczne poszczególnych grup monomerów.	K2_CIM_W16
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Posiada umiejętność przyjmowania konstruktywnej informacji zwrotnej od innych oraz wykorzystania jej do doskonalenia własnych umiejętności i wiedzy.	K2_CIM_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot skupia się na opanowaniu wiedzy dotyczącej surowców wykorzystywanych do syntezy materiałów polimerowych, ich właściwości, metod wytwarzania oraz zastosowania w różnych dziedzinach przemysłu. W trakcie realizacji kursu student pozna zagadnienia dotyczące m.in. olefin, monomerów winylowych, akrylowych oraz monomerów wykorzystywanych w procesie polikondensacji. Kurs kończy się zaliczeniem, które weryfikuje zdobytą wiedzę.

Nakład pracy studenta

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



Materiały ceramiczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.36PK.00618.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestry Semestr 2, Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	identyfikuje sposoby kształtowania właściwości „tradycyjnych” i „współczesnych” materiałów ceramicznych na różnych etapach procesu wytwarzania.	K2_CIM_W16
PEU_W02	Uczestnik wykładu dobiera czynniki wpływające na właściwości mechaniczne i użytkowe materiałów ceramicznych.	K2_CIM_W16
PEU_W03	Osoba realizująca przedmiot dobiera przykłady wyjaśniające mechanizm działania dodatków modyfikujących właściwości materiałów ceramicznych.	K2_CIM_W16
PEU_W04	identyfikuje czynniki wpływające na stopień krystaliczności materiałów ceramicznych.	K2_CIM_W16
PEU_W05	Uczestnik wykładu przytacza podstawowe informacje z zakresu materiałów ceramicznych i metod wytwarzania powłok ceramicznych oraz charakteryzuje zachowanie tych materiałów podczas eksploatacji w środowiskach naturalnych i specyficznych.	K2_CIM_W16

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	broni swoich argumentów w dyskusji problemu szczegółowego.	K2_CIM_K01
PEU_K02	Uczestnik kursu jest zdolny do formułowania własnych wniosków na podstawie obserwacji i informacji uzyskanych z obiektywnych źródeł.	K2_CIM_K01
PEU_K03	Osoba realizująca przedmiot jest zdolna do pracy w zespole, przyjmując w nim różne role.	K2_CIM_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe treści programowe obejmują zapoznanie studentów nie tylko z „tradycyjnymi” i „współczesnymi” materiałami ceramicznymi, ale także z mechanizmami procesów wytwarzania tych tworzyw. W ramach wykładu studenci poznają metody wytwarzania ceramiki oraz zjawiska chemiczne, które zachodzą w surowcach podczas ich wytwarzania. Istotnym elementem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze sposobami kształtowania właściwości materiałów ceramicznych na różnych etapach procesu ich wytwarzania oraz omówienie najważniejszych czynników wpływających na właściwości mechaniczne i użytkowe tych materiałów. Studenci poznają również metody klasyfikacji surowców stosowanych do procesu wytwarzania materiałów ceramicznych. W ramach wykładu uczestnicy poznają ekonomiczne aspekty wytwarzania materiałów ceramicznych.

Nakład pracy studenta

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



Polimerowe materiały specjalne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.36PK.04720.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestry Semestr 2, Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student opisuje historię rozwoju oraz aktualne kierunki badań nad specjalnymi materiałami polimerowymi, w tym polimerami termostabilnymi, ciekłokrystalicznymi, fluoropolimerami, polimerami przewodzącymi, biomedycznymi i biodegradowalnymi.	K2_CIM_W16
PEU_W02	Student klasyfikuje i opisuje polimerowe materiały specjalne. Student porównuje właściwości fizykochemiczne, strukturalne i użytkowe różnych grup specjalnych materiałów polimerowych, opisuje ich potencjalne zastosowania w inżynierii, medycynie, elektronice i technologii światłowodowej oraz objaśnia zależność pomiędzy ich budową a szczególnymi właściwościami.	K2_CIM_W16
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Student jest otwarty na samodzielne poszerzanie wiedzy w zakresie innowacyjnych materiałów i ich odpowiedzialnego zastosowania i jest zdolny do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	K2_CIM_K01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem wykładu jest zapoznanie studenta z aktualnym stanem wiedzy na temat różnych grup polimerów specjalnych oraz z aktualnymi trendami w zakresie rozwoju tworzyw polimerowych. Odwołane zostaną również zastosowania polimerowych materiałów inżynierskich o szczególnych właściwościach.

Nakład pracy studenta

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



Odzysk i zagospodarowanie zużytych materiałów polimerowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.36PK.04721.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestry Semestr 2, Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wskazuje podstawowe dyrektywy UE i zarządzenia dotyczące gospodarki odpadami tworzyw polimerowych	K2_CIM_W16
PEU_W02	Charakteryzuje podstawowe źródła odpadów tworzyw oraz ma pojęcie o składzie odpadów (zawartość poszczególnych tworzyw).	K2_CIM_W16
PEU_W03	Zna działanie systemów zbiórki odpadów z tworzyw polimerowych oraz urządzenia wykorzystywane w procesie recyklingu.	K2_CIM_W16
PEU_W04	Wymienia metody zagospodarowania (odzysku, recyklingu) podstawowych tworzyw wielkotonażowych	K2_CIM_W16
PEU_W05	Klasyfikuje podstawowe sposoby zagospodarowania - recykling materiałowy, surowcowy oraz energetyczny oraz umie dobrać metodę odzysku/recyklingu do konkretnego materiału.	K2_CIM_W16
PEU_W06	Wybiera postępowania z materiałami biodegradowalnymi	K2_CIM_W16

PEU_W07	Ma wiedzę na temat zagospodarowania polimerowych układów wieloskładnikowych	K2_CIM_W16
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Zna zagrożenia wynikające ze złej gospodarki odpadami tworzyw polimerowych	K2_CIM_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studentów z zagrożeniami wynikającymi ze złej gospodarki odpadami materiałów polimerowych.
 Zapoznanie studentów z obowiązującymi dyrektywami dotyczącymi zagospodarowania odpadów tworzyw polimerowych.
 Zapoznanie studentów ze źródłami i strukturą odpadów tworzyw oraz systemach ich zbierania.
 Zapoznanie studentów z systemami zbiórki odpadów tworzyw, urządzeniami i maszynami używanymi w procesie recyklingu tworzyw
 Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami zagospodarowania odpadów wielkotonażowych tworzyw
 Zapoznanie studentów z recyklingiem materiałowym, surowcowym, energetycznym tworzyw polimerowych.
 Zapoznanie studentów z tworzywami i materiałami ulegającymi degradacji w środowisku.
 Zapoznanie studentów z metodami zagospodarowania materiałów wieloskładnikowych (blendy, mieszaniny, kompozyty).

Nakład pracy studenta

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



Metale i stopy odporne na korozję Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.36PK.04722.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestry Semestr 2, Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	charakteryzuje aspekty procesów korozyjnych.	K2_CIM_W16
PEU_W02	definiuje czynniki wpływające na szybkość procesów korozyjnych użytkowych materiałów metalicznych.	K2_CIM_W16
PEU_W03	identyfikuje przykłady i wyjaśnia mechanizmy poszczególnych procesów korozyjnych materiałów metalicznych.	K2_CIM_W16
PEU_W04	definiuje czynniki wpływające na odporność korozyjną materiałów metalicznych.	K2_CIM_W16
PEU_W05	przedstawia podstawową wiedzę z zakresu ochrony antykorozyjnej materiałów metalicznych i zdaje sobie sprawę z ich zachowania podczas eksploatacji w środowiskach naturalnych i specyficznych, a także zna podstawową wiedzę o metodach zapobiegania korozji materiałów metalicznych.	K2_CIM_W16

PEU_W06	definiuje typy stali odpornych na korozję, a także charakteryzuje zalety i wady różnych typów stali i innych metalicznych materiałów inżynierskich, jednocześnie wykazując zrozumienie podstaw procesów korozyjnych zachodzących w tych tworzywach, a także potrafi zastosować odpowiednie materiały do określonych środowisk korozyjnych.	K2_CIM_W16
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	potrafi bronić swoich argumentów dotyczących skutków i znaczenia procesów korozyjnych. Potrafi wskazać odpowiednie prawidłowe argumenty przy zachowaniu przyjętych kryteriów pracy w zespole. Wykazuje poprawne postawy pracując w grupie, ustalając priorytety i dbając o zdanie innych studentów.	K2_CIM_K01
PEU_K02	krytycznie odnosi się do swoich pomysłów i innych uczestników wykładu. W sposób obiektywny ocenia proponowane rozwiązania problemu szczegółowego.	K2_CIM_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe treści programowe obejmują zapoznanie studentów z procesem korozji oraz z podstawowymi pojęciami związanymi z tym zjawiskiem. W ramach wykładu studenci poznają metody wytwarzania materiałów metalicznych z uwzględnieniem odporności na korozję. Zapoznają się z ekonomicznymi skutkami degradacji materiałów metalicznych w wyniku działania agresywnego środowiska. Studenci również zostają zapoznani ze sposobami kształtowania właściwości materiałów metalicznych z uwzględnieniem procesów korozyjnych. Poznają zjawiska fizyko-chemiczne zachodzące w materiałach metalicznych podczas procesów korozyjnych. Zapoznają się z czynnikami wpływającymi na właściwości mechaniczne i użytkowe materiałów metalicznych ulegających korozji. W ramach wykładu poznają nie tylko rodzaje stali odpornych na korozję (SONK), ale także typy korozji, jakim ulegają te materiały, jak również właściwości antykorozyjnych SONK i metalicznych materiałów inżynierskich oraz obszarów ich zastosowań.

Nakład pracy studenta

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



Korozja wysokotemperaturowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.36PK.04723.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestry Semestr 2, Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	definiuje kinetykę i mechanizm powstawania zgorzelin na tworzywach metalicznych.	K2_CIM_W16
PEU_W02	Uczestnik wykładu klasyfikuje żaroodporne stopy żelaza i innych tworzyw metalicznych.	K2_CIM_W16
PEU_W03	Osoba realizująca przedmiot potrafi dobierać odpowiednie materiały metaliczne do określonych atmosfer korozyjnych.	K2_CIM_W16
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	jest zorientowany według jakiego prawa zachodzi utlenianie metalu w wybranej atmosferze korozyjnej.	K2_CIM_K01
PEU_K02	Uczestnik wykładu identyfikuje problemy jakie występują podczas ekspozycji tworzyw metalicznych w środowisku atmosfery utleniającej i wysokiej temperatury.	K2_CIM_K01

PEU_K03	Osoba realizująca przedmiot potrafi zdecydować o doborze tworzywa i powłok ochronnych do wybranych agresywnych atmosfer korozyjnych, a także dobrać atmosfery ochronne ograniczające korozję wysokotemperaturową tworzyw metalicznych.	K2_CIM_K01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowe treści programowe obejmują zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi korozji wysokotemperaturowej. Uczestnicy wykładu poznają zagadnienia podstawy teorii korozji gazowej materiałów metalicznych. Zapoznają się z aspektami korozji gazowej tworzyw metalicznych w różnych środowiskach gazowych. Studenci poznają również ekonomiczne skutki korozji wysokotemperaturowej, a także znaczenie ochrony tworzyw metalicznych przed szkodliwym działaniem środowiska korozyjnego. W ramach wykładu studenci poznają również techniki i metody ochrony tworzyw metalicznych w środowisku suchy gazów ze szczególnym uwzględnieniem powłok ochronnych i atmosfer ochronnych.

Nakład pracy studenta

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



Biomateriały Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.36PK.01633.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestry Semestr 2, Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu bioinżynierii	K2_CIM_W16
PEU_W02	Zna nowe metody syntez biomateriałów	K2_CIM_W16
PEU_W03	Zna nowoczesne metody charakteryzacji biomateriałów	K2_CIM_W16
PEU_W04	Objaśnia podstawowe metody funkcjonalizacji biomateriałów.	K2_CIM_W16
PEU_W05	Zna i rozumie wybrane zastosowania biomateriałów.	K2_CIM_W16
PEU_W06	Zna nowe materiały biokompatybilne i protezy. Posiada wiedzę na temat wytwarzania nanomateriałów techniką 3-D	K2_CIM_W16
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Potrafi nazwać i zdefiniować biomateriały. Zna najnowszą literaturę dotyczącą biomateriałów. Wyszukuje informacje z zakresu biomateriałów z dostępnych źródeł.	K2_CIM_K01
PEU_K02	Potrafi nazwać i zdefiniować zaawansowany sprzęt do charakteryzacji biomateriałów	K2_CIM_K01
PEU_K03	Ma umiejętności językowe z zakresu stosowania biomateriałów.	K2_CIM_K01
PEU_K04	Potrafi dokonać krytycznej analizy perspektyw zastosowania biomateriałów	K2_CIM_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Synteza biomateriałów funkcjonalnych.

Metody charakteryzacji biomateriałów.

Analiza właściwości fizykochemicznych biomateriałów.

Zastosowania biomateriałów w medycynie, inżynierii i innych dziedzinach życia i nauki.

Nakład pracy studenta

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



Optyka nieliniowa dla chemików Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.36PK.04724.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestry Semestr 2, Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	ma pogłębioną wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień i sformułowań nieliniowej optyki.	K2_CIM_W16
PEU_W02	rozumie prawa rządzące nieliniowym oddziaływaniem światła z materią na poziomie mikroskopowym i makroskopowym.	K2_CIM_W16
PEU_W03	zna i rozpoznaje nieliniowe zjawiska optyczne drugorzędowe i trzeciorzędowe.	K2_CIM_W16
PEU_W04	zna i rozumie metody pomiarowe służące do oceny nieliniowych właściwości optycznych danego materiału optycznego.	K2_CIM_W16
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu.	K2_CIM_K01

PEU_K02	ma znajomość ważności i roli światła w codziennym życiu oraz materiałów z nim oddziałujących w sposób nieliniowy dla tworzenia ekonomicznych i przyjaznych człowiekowi urządzeń.	K2_CIM_K01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Celem wykładu jest przybliżenie studentom zagadnień nieliniowego oddziaływania światła z materiałami dielektrycznymi na poziomie mikro- i makroskopowym.
2. Zapoznanie studentów z podstawowymi procesami nieliniowej optyki.
3. Nabycie wiedzy na temat głównych metod badawczych materii za pomocą wiązek światła o bardzo dużych natężeniach i krótkich czasach trwania.
4. Informacja o wykorzystaniu zjawisk z zakresu nieliniowej optyki w nauce i technice.

Nakład pracy studenta

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



Barwa i jej pomiar Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.36PK.04725.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Semestry Semestr 2, Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podstawowe zagadnienia budowy generatorów i generacji światła	K2_CIM_W16
PEU_W02	zna skutki oddziaływania światła na materię i ludzki zmysł widzenia	K2_CIM_W16
PEU_W03	zna budowę i właściwości narządu wzroku oraz psychofizyczny mechanizm widzenia	K2_CIM_W16
PEU_W04	zna sposoby wyrażania barwy w różnych układach kolorymetrycznych	K2_CIM_W16
PEU_W05	ma podstawową wiedzę o praktycznym zastosowaniu kolorymetrii w naukach ścisłych i potrafi powiązać fizyczne cechy bodźca z odczuwanym wrażeniem zmysłowym	K2_CIM_W16
PEU_W06	zna podstawy fotometrii	K2_CIM_W16
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z subiektywnym odbiorem barwy i ich konsekwencje w, na przykład, projektowaniu urządzeń. Jest wrażliwy na upośledzenie barwnego widzenia u znacznego odsetka społeczeństwa.	K2_CIM_K01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student zapoznaje się z mechanizmem widzenia oraz budową oka. Poznaje podstawy fotometrii i kolorymetrii. Zapoznaje się ze sposobami wyrażania barwy, różnymi rodzajami źródeł światła oraz związkiem parametrów fizycznych bodźca z wrażeniami wzrokowymi.

Nakład pracy studenta

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



Praca dyplomowa 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.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: 60 godz., 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	analizuje literaturę fachową i opracowuje przegląd literatury w formie raportu	K2_CIM_U03
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_CIM_U03
PEU_U03	przeprowadza symulacje lub eksperymenty lub obliczenia w celu realizacji planu pracy dyplomowej	K2_CIM_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	respektuje prawa autorskie podczas opracowania przeglądu literatury	K2_CIM_K01, K2_CIM_K05
PEU_K02	dba o jakość realizowanej pracy dyplomowej, mając świadomość konieczności właściwego przygotowania się do roli absolwenta uczelni technicznej i inżyniera na rynku pracy	K2_CIM_K01, K2_CIM_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Nakład pracy studenta

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



Galwanotechnika

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność metalurgia chemiczna i korozja metali Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CMMCHS.34PS.04738.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę - Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Osoba, która ukończyła przedmiot zna teoretyczne podstawy mechanizmów i kinetyki procesów galwanicznych.	K2_CIM_W12
PEU_W02	Osoba, która ukończyła przedmiot zna rodzaje powłok galwanicznych, sposoby ich otrzymywania, badania i obszary ich zastosowań.	K2_CIM_W12, K2_CIM_W14
PEU_W03	Osoba, która ukończyła przedmiot ma podstawową wiedzę o budowie linii galwanicznych i ich funkcjonowaniu, zna wskaźniki techniczno-ekonomiczne procesów galwanicznych.	K2_CIM_W12
PEU_W04	Osoba, która ukończyła przedmiot zna zasady konserwacji kąpeli galwanicznych, postępowania ze ściekami poprocesowymi oraz gospodarką wodną w galwanizerni.	K2_CIM_W12
PEU_W05	Osoba, która ukończyła przedmiot ma rozeznanie w aktualnych trendach panujących w galwanotechnice.	K2_CIM_W12, K2_CIM_W14

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Osoba, która ukończyła przedmiot potrafi zbudować układ elektryczny do osadzania metali i otrzymać powłoki metalowe oraz stopowe	K2_CIM_U04, K2_CIM_U13, K2_CIM_U15
PEU_U02	Osoba, która ukończyła przedmiot potrafi określić właściwości powłok metalowych i konwersyjnych.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U12, K2_CIM_U13, K2_CIM_U15
PEU_U03	Osoba, która ukończyła przedmiot potrafi oszacować podstawowe wskaźniki techniczno-ekonomiczne procesu elektrolizy.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U13, K2_CIM_U15
PEU_U04	Osoba, która ukończyła przedmiot potrafi na podstawie instrukcji technologicznej przeprowadzić konserwację kąpeli galwanicznej.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U13, K2_CIM_U15
PEU_U05	Osoba, która ukończyła przedmiot potrafi określić, które z technologii oferowanych komercyjnie są rozwojowe, a od których się odchodzi.	K2_CIM_U01, K2_CIM_U04, K2_CIM_U13, K2_CIM_U15

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Poznanie podstaw teoretycznych dotyczących mechanizmów i kinetyki procesów metalizacji prądowej i bezprądowej. Sposoby określania wskaźników techniczno-ekonomicznych procesów galwanicznych.
2. Poznanie metod nakładania powłok galwanicznych i konwersyjnych, metod badania powłok i ich zastosowań.
3. Poznanie budowy linii galwanicznych, oprzyrządowania i specyfiki przemysłowych procesów galwanicznych.
4. Podanie informacji o sposobach konserwacji kąpeli galwanicznych oraz postępowania ze ściekami procesowymi i zarządzaniu wodą w galwanizerni.
5. Poznanie aktualnych trendów i problemów technologicznych spotykanych w galwanotechnice.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	13
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Zaawansowane materiały funkcjonalne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność zaawansowane materiały funkcjonalne Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMZMFS.34PS.04742.25 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: 90 godz., 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę w zakresie badań nowych materiałów metodami fizycznymi i chemicznymi. Zna i rozumie zagrożenia w laboratorium wytwarzania i badań materiałów lub laboratorium chemicznym.	K2_CIM_W04, K2_CIM_W12
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi samodzielnie wykonać badania materiałowe zaawansowanymi technikami	K2_CIM_U04, K2_CIM_U09, K2_CIM_U10, K2_CIM_U12, K2_CIM_U13, K2_CIM_U17

PEU_U02	Potrafi analizować i interpretować uzyskane wyniki	K2_CIM_U04, K2_CIM_U09, K2_CIM_U10, K2_CIM_U12, K2_CIM_U13, K2_CIM_U17
---------	--	---

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe przedmiotu dotyczą zagadnień materiałów stosowanych w nowoczesnej inżynierii materiałowej, nowoczesnych metod pomiarowych, pozwalających charakteryzować zaawansowane technologicznie materiały (w tym materiały optyczne i nanomateriały) oraz zagadnień samodzielnego opracowywania współczesnego stanu wiedzy na temat tego typu materiałów w oparciu o publikacje naukowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	90
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Instrumentalne metody badania polimerów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność inżynieria i technologia polimerów Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMITPS.34PS.04731.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	wskazuje odpowiednią metodę instrumentalną do przeprowadzenia charakterystyki właściwości termicznych polimerów i materiałów polimerowych.	K2_CIM_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi metodą skaningowej kalorymetrii różnicowej zbadać kinetykę krystalizacji polimeru semikrystalicznego. Potrafi wyznaczyć parametry kinetyczne krystalizacji izotermicznej polimeru semikrystalicznego na podstawie zmierzonych krzywych kalorymetrycznych.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U15, K2_CIM_U16
PEU_U02	potrafi badać przebieg reakcji fotopolimeryzacji metodą skaningowej fotokalorymetrii różnicowej. Potrafi wyznaczyć parametry kinetyczne reakcji fotopolimeryzacji na podstawie zmierzonych krzywych kalorymetrycznych.	K2_CIM_U01, K2_CIM_U10, K2_CIM_U15

PEU_U03	potrafi wyznaczyć temperaturę mięknięcia materiałów polimerowych metodą Vicata.	K2_CIM_U04, K2_CIM_U16
PEU_U04	potrafi określić skład ilościowy i jakościowy kompozytu polimerowego na podstawie analizy TGA-FTIR.	K2_CIM_U04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

zastosowanie instrumentalnych metod analizy termicznej materiałów polimerowych takich jak skaningowa kalorymetria różnicowa, skaningowa fotokalorymetria różnicowa i termograwimetria sprzężona z analizą FTIR

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Praca dyplomowa 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.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: 210 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_CIM_U09, K2_CIM_U10
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_CIM_U04, K2_CIM_U09, K2_CIM_U10
PEU_U03	przygotowuje manuskrypt pracy dyplomowej	K2_CIM_U04, K2_CIM_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	respektuje prawa autorskie podczas opracowania przeglądu literatury	K2_CIM_K01, K2_CIM_K05
PEU_K02	dba o jakość realizowanej pracy dyplomowej, mając świadomość konieczności właściwego przygotowania się do roli absolwenta uczelni technicznej i inżyniera na rynku pracy	K2_CIM_K01, K2_CIM_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Nakład pracy studenta

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



Seminarium dyplomowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów chemia i inżynieria materiałów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3CIMS.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: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje przegląd literatury z tematyki dotyczącej pracy dyplomowej i analizuje ją.	K2_CIM_U05, K2_CIM_U06, K2_CIM_U08, K2_CIM_U14
PEU_U02	Planuje prezentację w formie slajdów z części literaturowej oraz doświadczalnej pracy i przedstawia ją na seminarium	K2_CIM_U05, K2_CIM_U06, K2_CIM_U08, K2_CIM_U14
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy natury merytorycznej i technicznej, które mogą się pojawić w trakcie przygotowywania prezentacji na seminarium	K2_CIM_K01, K2_CIM_K06, K2_CIM_K07, K2_CIM_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

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

Nakład pracy studenta

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