



Program studiów

Wydział:	Wydział Chemii
Kierunek:	Chemia
Poziom kształcenia:	drugiego stopnia
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2024/25

Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	5
Program	7
Efekty uczenia się	9
Plany studiów	11
Sylabusy	23

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Chemii
Nazwa kierunku:	Chemia
Poziom:	drugiego stopnia
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia stacjonarne
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dziedzin oraz dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Nauki chemiczne **100%**

Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

Charakterystyka kierunku

Kierunek studiów chemia, jako jeden z tradycyjnych kierunków uniwersyteckich, ma dostarczyć wiedzy z zakresu chemii w szerokim aspekcie tej nauki. Studia na kierunku chemia oprócz solidnych podstaw wiedzy i umiejętności z zasadniczych działów chemii uzupełnionych o wiedzę z matematyki, fizyki i biologii, zapoznają studentów z nowoczesnymi zastosowaniami tej nauki w rozwiązywaniu aktualnych problemów.

Studia na kierunku chemia mają dostarczyć specjalistów o gruntownym wykształceniu chemicznym dla gospodarki, szkolnictwa i jednostek badawczych.

Koncepcja kształcenia

Program studiów na kierunku Chemia wykazuje zbieżność w realizacji misji i strategii uczelni (Strategia Rozwoju UJ 2021-2030) w następujących punktach:

- (i) Program studiów ma charakter innowacyjny, podejmowanie zatrudnienia przez jego absolwentów prowadzić będzie do transferu wiedzy stymulującego innowacyjność w gospodarce
- (ii) W doskonaleniu programu studiów biorą udział różne grupy interesariuszy, w tym również potencjalni pracodawcy.
- (iii) Prowadzenie kierunku wzmacnia obszar nauk ścisłych oraz atrakcyjność oferty edukacyjnej UJ

Absolwent studiów II stopnia kierunku Chemia jest przygotowany do pracy w przemyśle chemicznym i pokrewnych, drobnej wytwórczości, laboratoriach chemicznych, pracy w jednostkach naukowych czy badawczo-rozwojowych a także do podjęcia dalszego kształcenia w szkole doktorskiej lub podyplomowych.

Cele kształcenia

Wykształcenie chemików gotowych do podjęcia pracy w:

1. przemyśle
2. laboratoriach przemysłowych i analitycznych

3. drobnej wytwórczości
4. jednostkach naukowych i badawczo-rozwojowych
5. szkolnictwie

Potrzeby społeczno-gospodarcze

Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku

Chemia i przemysł chemiczny jest jednym z fundamentów determinujących standard życia współczesnych społeczeństw. Niezbędne jest zatem kształcenie specjalistów posiadających wykształcenie w zakresie chemii, mogących podjąć nie tylko podjąć pracę w gospodarce, ale też bazując na znajomości aktualnych osiągnięć naukowych uczestniczyć czynnie we wdrażaniu nowoczesnych technologii oraz, dzięki przygotowaniu do pracy badawczej, włączyć się twórczo w poszukiwanie nowych rozwiązań. Kierunek chemia ma na celu kształcenie takich specjalistów.

Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi

Program studiów na kierunku chemia ma na celu wykształcić osoby posiadające kompetencje pozwalające na znalezienie zatrudnienia w branży chemicznej, farmaceutycznej, kosmetycznej, spożywczej i pokrewnych, laboratoriach chemicznych różnego typu, szkolnictwie oraz jednostkach badawczych. Służy temu program studiów, który oprócz gruntownej wiedzy z zasadniczych działów chemii dostarcza wiedzy o aktualnych kierunkach jej rozwoju. Szeroki wybór kursów specjalizacyjnych oraz nacisk na aktywne uczestniczenie w badaniach służy zdobywaniu przez studenta wiedzy w obszarze nowoczesnych zastosowań chemii oraz kompetencji pozwalających na czynne uczestnictwo w poszukiwaniu nowych rozwiązań.

Opracowany program studiów jest okresowo konsultowany z potencjalnymi pracodawcami z regionu. Ich uwagi dotyczące profilu absolwenta są uwzględniane przy modyfikacjach programu.

Nauka, badania, infrastruktura

Główne kierunki badań naukowych w jednostce

Badania prowadzone na Wydziale Chemii UJ koncentrują się w następujących obszarach:

- Badania z zakresu chemii biologicznej, biochemii i chemii medycznej
- Technologia, kataliza i chemia środowiska – badania podstawowe i stosowane nad opracowaniem innowacyjnych katalizatorów i procesów przyjaznych dla środowiska
- Modelowanie molekularne i badania z zakresu chemii teoretycznej i spektroskopii
- Zaawansowane materiały, fizykochemia powierzchni i nanotechnologia - projektowanie, synteza, charakterystyka, funkcjonalizacja i aplikacje
- Inżynieria krystaliczna, chemia supramolekularna i koordynacyjna – synteza, badania strukturalne i spektroskopowe, korelacje struktura-właściwości-reaktywność
- Rozwój metod analitycznych i ich zastosowanie w chemii sądowej i konserwatorskiej oraz w badaniach środowiska
- Nowoczesna synteza organiczna i badania fizykochemiczne właściwości cząsteczek organicznych ze szczególnym uwzględnieniem surfaktantów, związków chiralnych i biomimetyków.

Związek badań naukowych z dydaktyką

Zajęcia dydaktyczne prowadzone są przez pracowników specjalizujących się w danej tematyce badawczej. W trakcie części zajęć specjalizacyjnych oraz przy wykonywaniu prac dyplomowych studenci mają dostęp do laboratoriów i infrastruktury badawczej wydziału. Prace dyplomowe mają charakter badawczy i prowadzone są w ścisłym powiązaniu z tematyką badawczą zespołów i grup badawczych Wydziału.

Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Wydział Chemii UJ dysponuje największą w Małopolsce bazą różnorodnej aparatury chemicznej, która bardzo intensywnie jest wykorzystywana w procesie dydaktycznym na studiach I, II stopnia i w kształceniu w szkole doktorskiej, a także przy realizacji prac dyplomowych. Infrastruktura badawcza została w ostatnich latach znacznie rozbudowana (ok. 56 mln zł w l. 2009-2013), m.in. poprzez utworzenie ośrodka badań układów w skali atomowej Centrum "Atomina-Chemia" w wyniku realizowanego w latach 2009-12 projektu „Badanie układów w skali atomowej. Nauki ścisłe dla innowacyjnej gospodarki”, na który Wydział uzyskał finansowanie z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Aparatura badawcza na potrzeby procesu dydaktycznego została również znacznie rozbudowana w ostatnich latach (ok. 10 mln zł w latach 2009-2013). Dzięki nowoczesnej siedzibie Wydziału posiada laboratoria o najwyższych standardach, w których prowadzone są badania naukowe z zakresu technologii chemicznej, katalizy, elektrochemii, analityki środowiskowej.

Wszystkie opisane elementy infrastruktury wykorzystywane są w dydaktyce na prowadzonych przez Wydział kierunkach studiów.

Biblioteka Wydziału Chemii znajdująca się na parterze segmentu B budynku Wydziału przy ul. Gronostajowej 2 czynna jest od poniedziałku do piątku w godz. 9.00-18.45 (w okresie wakacyjnym czas pracy zostaje skrócony). W bibliotece Wydziału Chemii znajdują się praktycznie wszystkie podręczniki i skrypty z przedmiotów kierunkowych potrzebne studentom chemii oraz nauk przyrodniczych. Księgozbiór zawiera pozycje z zakresu katalizy, technologii chemicznej, analityki środowiskowej, chemii środowiska, elektrochemii zapewniając dostęp do literatury dla potrzeb nowego kierunku. Istnieje możliwość korzystania z komfortowej czytelnicy ze swobodnym dostępem do regałów. Biblioteka Wydziału jest włączona w ogólnopolski zautomatyzowany system biblioteczny VTLS. Obecnie wykorzystuje się nowszą wersję tego systemu o nazwie Virtua. Liczba opisów (rekordów egzemplarzy) wynosi ok. 27000. Czytelnicy Biblioteki mogą korzystać z najważniejszych dla naukowców i studentów baz danych z zakresu chemii, nauk ścisłych i przyrodniczych: Chemical Abstracts na platformie SciFinder, Reaxys, Inspec, Science Citation Index, Scopus, Medline i innych. Biblioteka prenumeruje 11 tytułów czasopism polskich w tradycyjnej wersji drukowanej. Czasopisma zagraniczne dostępne są on-line w ramach prenumerat elektronicznych dostępnych dla UJ (m. in. Elsevier, Springer, Wiley) oraz konsorcjów, do których przystąpił UJ na wniosek Wydziału Chemii

(RSC, ACS Journals) lub prenumerat zamawianych przez inne Wydziały (np. APS, AIP). Korzystający z biblioteki mają dostęp do Internetu z 7 stacji roboczych; mogą także wykorzystywać połączenie własnego komputera do sieci Wi-Fi. Ponadto każdy student, podobnie jak pracownik, może korzystać z baz danych z dowolnego komputera poprzez ekstranet UJ. Powierzchnia pomieszczeń bibliotecznych wynosi 300 m², liczba miejsc dla czytelników – 50.

Program

Podstawowe informacje

Klasyfikacja ISCED:	0531
Liczba semestrów:	4
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister

Opis realizacji programu:

Przedmioty obowiązkowe z zakresu chemii realizowane są w trakcie pierwszego semestru studiów. Od drugiego semestru studenci wybierają jeden z paneli specjalizacyjnych; przydział na panele następuje według rankingu uwzględniającego preferencje studentów oraz wynik rekrutacji na studia. Drugi rok studiów poświęcony jest w większości na wykonanie badań i przygotowanie pracy magisterskiej. Zainteresowani studenci mają możliwość uczestniczenia w dodatkowych zajęciach przygotowujących do uzyskania uprawnień do nauczania chemii.

Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	120
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	120
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	4
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	116
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	0
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5

Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 1440

Praktyki zawodowe

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Program studiów nie przewiduje obowiązkowych praktyk zawodowych.

Ukończenie studiów

Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa/egzamin dyplomowy/inne)

1. Warunkiem ukończenia studiów jest uzyskanie zaliczenia wszystkich kursów, złożenie pracy dyplomowej, oraz uzyskanie z niej i z ustnego egzaminu dyplomowego pozytywnej oceny.
2. Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem kształcenia oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania.
3. Praca dyplomowa składana jest w formie pisemnej.

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
CHE_K2_W01	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zagadnienia z matematyki, fizyki, nauk biologicznych i/lub nauk technicznych pozwalające na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla danej specjalizacji	P7S_WG, P7U_W
CHE_K2_W02	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zagadnienia z zakresu metod obliczeniowych właściwych dla danej specjalizacji	P7S_WG
CHE_K2_W03	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zagadnienia) w zakresie głównych działań chemii oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii	P7S_WG, P7U_W
CHE_K2_W04	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zagadnienia z zakresu danej specjalizacji pozwalające na samodzielną pracę badawczą	P7S_WG, P7U_W
CHE_K2_W05	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zagadnienia z zakresu BHP oraz regulacje prawne związane z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej	P7S_WK
CHE_K2_W06	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zagadnienia dotyczące uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	P7S_WK
CHE_K2_W07	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej	P7S_WK

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
CHE_K2_U01	Absolwent potrafi w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P7S_UW
CHE_K2_U02	Absolwent potrafi samodzielnie planować i wykonywać badania teoretycznych i/lub eksperymentalnych w ramach swojej specjalności oraz krytycznie ocenić wyniki tych badań	P7S_UW, P7U_U
CHE_K2_U03	Absolwent potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	P7S_UK, P7S_UW, P7U_U
CHE_K2_U04	Absolwent potrafi odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych.	P7S_UW, P7U_U
CHE_K2_U05	Absolwent potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w ramach swojej i pokrewnych specjalnościach	P7S_UK
CHE_K2_U06	Absolwent potrafi zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+)	P7S_UK
CHE_K2_U07	Absolwent potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	P7S_UU
CHE_K2_U08	Absolwent potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	P7S_UO

Kod	Treść	PRK
CHE_K2_U09	Absolwent potrafi mając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	P7S_UU
CHE_K2_U10	Absolwent potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	P7S_UO, P7S_UK

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
CHE_K2_K01	Absolwent jest gotów do wykonywania obowiązków zawodowych z wysokim profesjonalizmem, rzetelnością i sumiennością	P7S_KO, P7S_KK, P7U_K
CHE_K2_K02	Absolwent jest gotów do wykazywania się odpowiedzialnością zarówno w planowaniu, jak i wykonywaniu badań eksperymentalnych, będąc świadom zagrożeń związanych z wykonywaną pracą laboratoryjną, stosowania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej; zminimalizowania skutków dla środowiska naturalnego, stosowania zasad BHP w środowisku pracy	P7S_KR, P7S_KO, P7S_KK
CHE_K2_K03	Absolwent jest gotów do przestrzegania i współtworzenia etosu badacza, poszanowania własności intelektualnej i świadomego odgrywania roli w środowisku zawodowym i społecznym	P7S_KR, P7S_KO, P7S_KK
CHE_K2_K04	Absolwent jest gotów do stałego poszerzania wiedzy, korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji; poszukiwania opinii ekspertów	P7S_KR, P7S_KO, P7S_KK
CHE_K2_K05	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy; podejmowania z własnej inicjatywy działań uwzględniając związane z nimi szanse i zagrożenia.	P7S_KO, P7U_K
CHE_K2_K06	Absolwent jest gotów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności mając na uwadze jej społeczne i etyczne aspekty, oraz wykazywania związanej z tym odpowiedzialności	P7S_KO, P7S_KK
CHE_K2_K07	Absolwent jest gotów do realnego określania zagrożeń dla środowiska; wypełniania zobowiązań społecznych, podejmowania inicjatyw i uczestniczenia w działaniach na rzecz społeczeństwa	P7S_KK, P7S_KO, P7U_K

Plany studiów

Studenci muszą zrealizować kurs "Chemia teoretyczna - kurs mały" lub Chemia teoretyczna - kurs duży składający się z kursów: "Chemia teoretyczna - kurs duży - Elementy mechaniki i termodynamiki statycznej" i "Chemia teoretyczna - kurs duży - Chemia kwantowa". Kursy obligatoryjne, na I roku, student może zrealizować w języku polskim lub w języku angielskim. W trakcie studiów student musi zrealizować kursy z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych za 4 punkty ECTS oraz kurs w języku angielskim w wymiarze co najmniej 30 godzin, któremu przypisano co najmniej 3 punkty ECTS. Za zgodą prodziekana ds. dydaktyki student może zrealizować przedmioty fakultatywne zgodne z tematyką studiów oraz przedmioty fakultatywne z grupy kursów humanistyczno-społecznych spoza poniższego katalogu. Student musi zrealizować kursy fakultatywne w wymiarze, który zapewni uzyskanie łącznie 60 punktów ECTS na I roku i 60 ECTS na II roku. Ewentualna nadwyżka punktów uzyskana na I roku studiów zostanie zaliczona na poczet II roku.

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Szkolenie BHK/Health and Safety in Education	4	-	zaliczenie	O
Analiza instrumentalna/ Instrumental Analysis	30	3	egzamin	O
Analiza instrumentalna - laboratorium/Instrumental Analysis-laboratory class	60	4	zaliczenie na ocenę	O
Analiza strukturalna z krystalochemią/Structural analysis and crystal chemistry	51	3	egzamin	O
Spektroskopia molekularna/Molecular spectroscopy	80	6	egzamin	O
Spektroskopia molekularna - laboratorium/ Molecular spectroscopy - laboratory class	40	3	zaliczenie na ocenę	O
Chemia teoretyczna - kurs mały/Theoretical chemistry - small course	120	8	egzamin	O
Chemia teoretyczna - kurs duży - Elementy mechaniki i termodynamiki statycznej	60	5	egzamin	O
Chemia teoretyczna - kurs duży - Chemia kwantowa	60	7	egzamin	O
Spectroscopic methods for characterization and imaging of biomaterials	65	5	egzamin	F
Lektorat z języka obcego				O
Student realizuje jeden przedmiot				
English for Chemistry B2+	30	2	zaliczenie na ocenę	F
English for Chemistry C1+	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Edukacja dla zrównoważonego rozwoju	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Zastosowanie programu Origin do wizualizacji i analizy danych eksperymentalnych	30	2	zaliczenie na ocenę	F

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Ochrona własności intelektualnej II/Protection of Intellectual Property Rights II	15	1	zaliczenie	O
Optical and spectroscopic devices for chemical sensing	30	3	egzamin	F
Methods of spectroscopic imaging of biological samples	30	3	egzamin	F
Nano/microstructural systems for drug delivery	30	3	egzamin	F
Medyczna chemia nieorganiczna	15	1	zaliczenie	F
Chemia żywności	15	1	egzamin	F
Chemia w warunkach ekstremalnych i niestandardowych	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Metody i techniki prezentacji danych	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Zarządzanie w praktyce A	15	1	zaliczenie	F
Zarządzanie w praktyce B	15	1	zaliczenie	F
Analytical Chemistry of Natural Products	15	3	egzamin	F
Glikochemia	15	3	egzamin	F
Transition metal catalysis in organic synthesis	15	3	egzamin	F
Inorganic Reaction Mechanisms	30	3	egzamin	F
Molecular Magnetism	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Metal-organic frameworks: advanced multifunctional materials	30	3	egzamin	F
Photoelectrochemistry of semiconductors and photovoltaics	30	3	egzamin	F
Terapeutyczne działanie związków chemicznych wytwarzanych przez mikroorganizmy, rośliny i zwierzęta	15	1	zaliczenie na ocenę	F
Surface Chemistry of Solids	15	1	egzamin	F
Analiza ryzyka i zarządzanie ryzykiem środowiskowym	30	3	egzamin	F
Język C	45	3	zaliczenie	F
Metody numeryczne	45	3	zaliczenie	F
Modelowanie molekularne w praktyce	45	3	zaliczenie na ocenę	F
Programowanie obliczeń naukowych w Fortranie	45	4	zaliczenie	F
Programowanie obliczeń naukowych w języku Python	45	4	zaliczenie	F
Historia chemii	30	3	egzamin	F
Absolwent na rynku pracy	15	1	zaliczenie na ocenę	F
Popularyzacja nauk przyrodniczych	15	1	zaliczenie	F
Spektroskopia Ramana w katalizie nowych materiałów	15	1	egzamin	F
Frontiers in Crystal Engineering	30	3	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Charge density from X-ray diffraction studies	30	3	egzamin	F
Nowoczesne metody badań materiałów	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Fundamentals of environmental catalysis	30	3	egzamin	F
Umiejętności interpersonalne	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Clay Minerals and Zeolites	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Mechanizmy reakcji związków koordynacyjnych	30	3	egzamin	F
Fotochemia związków koordynacyjnych	30	3	zaliczenie	F
Zaawansowane modelowanie molekularne	30	3	egzamin	F
Zaawansowane modelowanie molekularne - laboratorium	45	5	zaliczenie	F
Techniki programowania obliczeń naukowych w języku C++	45	5	zaliczenie	F
Samooorganizacja w układach chemicznych i biologicznych	30	3	zaliczenie	F
Analiza spektroskopowa związków naturalnych	30	3	egzamin	F
Polielektroility oraz ich zastosowanie w medycynie i nanotechnologii	30	1	zaliczenie na ocenę	F
Elementy pomiaru dydaktycznego w praktyce	15	1	zaliczenie na ocenę	F
Chemik na ścieżkach muzyki	15	1	zaliczenie	F
Introduction to Circular Economy for Chemists	30	3	zaliczenie	F
Lektorat z języka obcego				O
Student realizuje jeden przedmiot				
English for Chemistry B2+	30	2	egzamin	F
English for Chemistry C1+	30	2	egzamin	F

Ścieżka: Panel: Analityka w ochronie środowiska i zdrowia

Student na I roku wybiera jeden z Paneli.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Chemometria	30	3	zaliczenie na ocenę	O
Walidacja i jakość w praktyce analitycznej	15	1	zaliczenie na ocenę	O
Pracownia specjalizacyjna profilu Analityka chemiczna	60	5	zaliczenie	O
Analityka środowiska	60	6	egzamin	O
Metody instrumentalne w analizie środowiskowej i farmaceutycznej	60	6	zaliczenie	O
Toksykologia środowiska	30	2	egzamin	O
Analiza farmaceutyczna	15	1	zaliczenie	O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Katalityczne ograniczanie zanieczyszczeń wody i powietrza	15	1	egzamin	0

Ścieżka: Panel: Chemia biologiczna

Student na I roku wybiera jeden z Paneli.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biochemia	60	6	egzamin	0
Chemia bionieorganiczna	30	2	zaliczenie	0
Struktura i funkcja małych biocząsteczek	15	1	zaliczenie na ocenę	0
Krystalografia makrocząsteczek	15	1	zaliczenie	0
Biochemia fizyczna	30	3	zaliczenie na ocenę	0
Biochemiczna analiza instrumentalna	60	6	zaliczenie na ocenę	0
Pracownia specjalizacyjna panelu Chemia biologiczna	45	4	zaliczenie na ocenę	0
Chemia leków	30	3	egzamin	0

Ścieżka: Panel: Chemia i monitoring środowiska

Student na I roku wybiera jeden z Paneli.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Współczesne wyzwania chemii środowiska	30	3	egzamin	0
Chemia spożywcza z elementami technologii żywności	30	3	egzamin	0
Monitoring powietrza, wód i gleb	30	3	egzamin	0
Bezpieczeństwo w miejscu pracy	30	2	zaliczenie	0
Substancje szkodliwe dla środowiska w żywności i kosmetykach	45	3	zaliczenie na ocenę	0
Zaawansowane techniki eksperymentalne w chemii środowiska	60	6	zaliczenie	0
Monitoring środowiska - zajęcia terenowe	30	2	zaliczenie na ocenę	0
Technologia i inżynieria chemiczna w ochronie środowiska	45	3	zaliczenie	0
Surfaktanty a środowisko - aplikacje i zagrożenia	30	3	egzamin	0

Ścieżka: Panel: Chemia nowych materiałów molekularnych

Student na I roku wybiera jeden z Paneli.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Rentgenowska analiza strukturalna monokryształów	30	3	zaliczenie na ocenę	0
Metody badań struktur polikryształów	15	2	egzamin	0
Metody badań struktur polikryształów - laboratorium	15	1	zaliczenie	0
Nieorganiczne materiały molekularne	30	3	egzamin	0
Samooorganizacja struktur krystalicznych - grupy przestrzenne	30	3	zaliczenie na ocenę	0
Elementy teorii ciała stałego	30	3	egzamin	0
Modelowanie układów chemicznych metodami dynamiki molekularnej	45	5	zaliczenie	0
Pracownia specjalizacyjna panelu Chemia nowych materiałów molekularnych	75	4	zaliczenie na ocenę	0

Ścieżka: Panel: Chemia sądowa

Student na I roku wybiera jeden z Paneli.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Chemometria	30	3	zaliczenie na ocenę	0
Walidacja i jakość w praktyce analitycznej	15	1	zaliczenie na ocenę	0
Pracownia specjalizacyjna profilu Analityka chemiczna	60	5	zaliczenie	0
Toksykologia sądowa	30	2	egzamin	0
Fizykochemia kryminalistyczna	30	3	egzamin	0
Metody analityczne w chemii sądowej	45	4	egzamin	0
Zastosowanie metod i technik analitycznych w badaniach sądowych	60	6	zaliczenie na ocenę	0
Od śladu do opinii - teoria i praktyka	15	1	egzamin	0

Ścieżka: Panel: Chemia teoretyczna i komputerowa

Student na I roku wybiera jeden z Paneli. Za zgodą kierownika Panelu student wybiera kursy fakultatywne z kursów oferowanych przez Wydział Chemii, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Wydział Matematyki i Informatyki

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Współczesna chemia teoretyczna - wprowadzenie do pracowni specjalizacyjnej	30	2	zaliczenie	0
Pracownia specjalizacyjna panelu Chemia teoretyczna i komputerowa	120	8	zaliczenie	0

Ścieżka: Panel: Fizykochemiczne podstawy nanotechnologii

Student na I roku wybiera jeden z Paneli.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Fizykochemia układów zdyspergowanych	15	1	egzamin	0
Wprowadzenie do nanotechnologii i metod syntezy nanostrukturalnych materiałów	30	2	egzamin	0
Mikroskopowe i spektroskopowe metody badania powierzchni i nanostruktur	30	2	egzamin	0
Polimery dla potrzeb nanotechnologii	30	2	egzamin	0
Eksperymentalne metody fizykochemiczne w nanotechnologii - laboratorium	150	13	zaliczenie na ocenę	0
Fizykochemiczne podstawy nanotechnologii - seminarium specjalizacyjne	30	4	zaliczenie na ocenę	0
Fizykochemia wielofunkcyjnych warstw powierzchniowych	15	1	zaliczenie na ocenę	0
Metody statystyczne w opracowaniu wyników eksperymentu chemicznego	15	1	egzamin	0

Ścieżka: Panel: Fotochemia i biospektroskopia

Student na I roku wybiera jeden z Paneli.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Mechanizmy reakcji fotochemicznych i procesów fotokatalitycznych	30	3	egzamin	0
Fotochemia w układach mikroheterogenicznych	15	1	zaliczenie	0
Fotochemia stosowana	15	1	zaliczenie	0
Spektroskopia ciała stałego	30	3	egzamin	0
Spektroskopia oscylacyjna w medycynie	15	1	zaliczenie	0
Metody luminescencyjne w badaniach biologicznych i materiałowych	30	3	zaliczenie na ocenę	0
Spektroskopia wiązania wodorowego	30	3	egzamin	0
Fotochemia Stosowana i Biospektroskopia- laboratorium	90	6	zaliczenie na ocenę	0
Fotochemia Stosowana i Biospektroskopia - seminarium specjalizacyjne	15	1	zaliczenie na ocenę	0
Zastosowania doświadczalnych i teoretycznych metod spektroskopii molekularnej w badaniach makrocząsteczek	15	1	zaliczenie	0
Fotochemia w biologii, medycynie i środowisku	30	2	zaliczenie na ocenę	0

Ścieżka: Panel: Kataliza przemysłowa i adsorbenty

Student na I roku wybiera jeden z Paneli.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Kataliza przemysłowa	150	13	egzamin	0

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Metody charakteryzacji katalizatorów	105	9	egzamin	0
Reaktory chemiczne	15	1	zaliczenie	0
Nowe materiały w katalizie heterogenicznej	60	5	egzamin	0

Ścieżka: Panel: Nanochemia i kataliza

Student na I roku wybiera jeden z Paneli.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Kataliza heterogeniczna	30	3	egzamin	0
Metody badawcze w katalizie i chemii powierzchni	15	1	zaliczenie	0
Materiały mikro i mezoporowate	30	3	egzamin	0
Spektroskopia IR i EPR	30	2	zaliczenie na ocenę	0
Pracownia specjalizacyjna panelu Nanochemia i kataliza	120	9	zaliczenie	0
Seminarium specjalizacyjne panelu Nanochemia i kataliza	30	3	zaliczenie	0
Modelowanie molekularne materiałów	30	3	zaliczenie	0

Ścieżka: Panel: Nowoczesna synteza i fizykochemia organiczna

Student na I roku wybiera jeden z Paneli.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Zastosowanie metali w syntezie organicznej	30	3	egzamin	0
Mechanizmy reakcji w chemii organicznej	30	3	egzamin	0
Analiza retrosyntetyczna	30	3	zaliczenie na ocenę	0
Nowoczesna synteza stereoselektywna	30	3	egzamin	0
Zastosowanie metod NMR do ustalania struktury połączeń organicznych	15	2	zaliczenie na ocenę	0
Pracownia specjalizacyjna panelu Nowoczesna synteza i fizykochemia organiczna	150	11	zaliczenie na ocenę	0
Magnetyczny rezonans jądrowy: zasady i stosowanie	15	1	zaliczenie na ocenę	0
Chemia związków heterocyklicznych	15	1	egzamin	0
Reakcje perycykliczne	15	1	egzamin	0

Ścieżka: Panel: Polimery i kompozyty

Student na I roku wybiera jeden z Paneli.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Chemia polimerów	150	12	egzamin	O
Metody charakteryzacji polimerów	90	8	egzamin	O
Technologia materiałów polimerowych	45	4	zaliczenie na ocenę	O
Polimery hydrofilowe i naturalne	45	4	egzamin	O

Ścieżka: Specialization panel: Chemistry of materials

Student na I roku wybiera jeden z Paneli.

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Functional materials – synthetic strategies	30	3	zaliczenie	O
Chemistry of materials and their surfaces	45	4	egzamin	O
Materials for sustainable energy	45	4	egzamin	O
Environment-oriented chemical processes	20	2	zaliczenie	O
Miniproject	180	12	zaliczenie	O

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium magisterskie / Magister Seminar	30	-	-	O
Układy polimerowe i hybrydowe dla potrzeb biomedycznych	30	2	egzamin	F
Quantum-Chemical Molecular-Modeling	90	10	egzamin	F
Spectroscopy of Hydrogen - Bonded Systems	45	5	egzamin	F
Multivariate Analysis in Chemistry	45	5	zaliczenie na ocenę	F
Forensic chemistry	20	2	egzamin	F
Forensic chemistry - laboratory	40	3	zaliczenie	F
Fotofarmakologia	15	1	zaliczenie	F
Good chemistry – methodological, ethical and social dimensions	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Spectroscopic methods for characterization and imaging of biomaterials	65	5	egzamin	F
Pracownia magisterska / Magister Laboratory Class	250	-	-	O
Edukacja dla zrównoważonego rozwoju	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Zastosowanie programu Origin do wizualizacji i analizy danych eksperymentalnych	30	2	zaliczenie na ocenę	F

Ścieżka: Panel: Analityka w ochronie środowiska i zdrowia

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Toksykologia kliniczna	30	3	egzamin	0

Ścieżka: Panel: Chemia sądowa

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Toksykologia kliniczna	30	3	egzamin	0

Ścieżka: Panel: Fizykochemiczne podstawy nanotechnologii

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Materiały nanostrukturalne do zastosowań w elektrochemii	30	2	egzamin	0

Ścieżka: Panel: Fotochemia i biospektroskopia

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Wybrane zagadnienia spektroskopii oscylacyjnej	15	2	zaliczenie na ocenę	0
Zjawiska przeniesienia elektronu i protonu	15	1	zaliczenie na ocenę	0

Ścieżka: Panel: Nanochemia i kataliza

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Fotokataliza i fotomateriały	30	3	egzamin	0
Nanomateriały	15	1	zaliczenie na ocenę	0

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium magisterskie / Magister Seminar	30	4	zaliczenie	0
Optical and spectroscopic devices for chemical sensing	30	3	egzamin	F
Methods of spectroscopic imaging of biological samples	30	3	egzamin	F
Nano/microstructural systems for drug delivery	30	3	egzamin	F
Medyczna chemia nieorganiczna	15	1	zaliczenie	F
Chemia żywności	15	1	egzamin	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Chemia w warunkach ekstremalnych i niestandardowych	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Metody i techniki prezentacji danych	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Zarządzanie w praktyce A	15	1	zaliczenie	F
Zarządzanie w praktyce B	15	1	zaliczenie	F
Analytical Chemistry of Natural Products	15	3	egzamin	F
Glikochemia	15	3	egzamin	F
Transition metal catalysis in organic synthesis	15	3	egzamin	F
Inorganic Reaction Mechanisms	30	3	egzamin	F
Molecular Magnetism	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Metal-organic frameworks: advanced multifunctional materials	30	3	egzamin	F
Photoelectrochemistry of semiconductors and photovoltaics	30	3	egzamin	F
Terapeutyczne działanie związków chemicznych wytwarzanych przez mikroorganizmy, rośliny i zwierzęta	15	1	zaliczenie na ocenę	F
Surface Chemistry of Solids	15	1	egzamin	F
Analiza ryzyka i zarządzanie ryzykiem środowiskowym	30	3	egzamin	F
Język C	45	3	zaliczenie	F
Metody numeryczne	45	3	zaliczenie	F
Modelowanie molekularne w praktyce	45	3	zaliczenie na ocenę	F
Programowanie obliczeń naukowych w Fortranie	45	4	zaliczenie	F
Historia chemii	30	3	egzamin	F
Absolwent na rynku pracy	15	1	zaliczenie na ocenę	F
Popularyzacja nauk przyrodniczych	15	1	zaliczenie	F
Spektroskopia Ramana w katalizie nowych materiałów	15	1	egzamin	F
Frontiers in Crystal Engineering	30	3	egzamin	F
Charge density from X-ray diffraction studies	30	3	egzamin	F
Nowoczesne metody badań materiałów	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Fundamentals of environmental catalysis	30	3	egzamin	F
Umiejętności interpersonalne	30	2	zaliczenie na ocenę	F
Clay Minerals and Zeolites	30	3	zaliczenie na ocenę	F
Mechanizmy reakcji związków koordynacyjnych	30	3	egzamin	F
Fotochemia związków koordynacyjnych	30	3	zaliczenie	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Zaawansowane modelowanie molekularne	30	3	egzamin	F
Zaawansowane modelowanie molekularne - laboratorium	45	5	zaliczenie	F
Techniki programowania obliczeń naukowych w języku C++	45	5	zaliczenie	F
Samoorganizacja w układach chemicznych i biologicznych	30	3	zaliczenie	F
Analiza spektroskopowa związków naturalnych	30	3	egzamin	F
Polielektroity oraz ich zastosowanie w medycynie i nanotechnologii	30	1	zaliczenie na ocenę	F
Elementy pomiaru dydaktycznego w praktyce	15	1	zaliczenie na ocenę	F
Pracownia magisterska / Magister Laboratory Class	250	46	zaliczenie	O
Programowanie obliczeń naukowych w języku Python	45	4	zaliczenie	F
Chemiczność na ścieżkach muzyki	15	1	zaliczenie	F
Introduction to Circular Economy for Chemists	30	3	zaliczenie	F

O - obowiązkowy
F - fakultatywny

Sylabusy



Analiza instrumentalna/ Instrumental Analysis
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.210.5ca7569a6f423.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski, angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami fizykochemicznymi oraz zakresem zastosowań metod analizy instrumentalnej: spektrometrycznych, elektrochemicznych, radiometrycznych, termometrycznych, metod rozdzielania składników próbek o złożonym składzie (metody chromatograficzne, elektroforetyczne) oraz metod łączonych.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu zastosowań metod analitycznych w różnych dziedzinach nauki i w praktyce (m.in. w badaniach naukowych, przemyśle, ochronie środowiska, medycynie, badaniach kryminalistycznych).
C3	Uświadomienie słuchaczom znaczenia dokładności wyniku analitycznego (błędy w analizie chemicznej, najważniejsze pojęcia charakteryzujące jakość metod analitycznych oraz podstawy walidacji tych metod).
C4	Zapoznanie studentów ze specjalnymi problemami analitycznymi i metodami ich rozwiązywania (podstawy i przykłady): np. analiza punktowa i analiza rozmieszczenia (niejednorodność materiałów stałych), specjacja i analiza specjacyjna, monitoring środowiska, analiza procesowa.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	klasyfikację metod analizy instrumentalnej, zarówno z punktu widzenia ich fizykochemicznych podstaw jak i informacji analitycznej dostarczanej przez te metody.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W2	podstawy fizykochemiczne metod analizy instrumentalnej: spektrometrycznych, elektrochemicznych, radiometrycznych, termometrycznych, metod rozdzielania składników próbek o złożonym składzie (metody chromatograficzne, elektroforetyczne), a także metod łączonych.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W3	zasady doboru metody analizy instrumentalnej odpowiedniej do rozwiązania postawionego problemu analitycznego z zakresu m.in. monitoringu zanieczyszczenia środowiska i specjacji.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W4	zasady metod analizy rozmieszczenia, w szczególności metod analizy powierzchni ciał stałych (badanie niejednorodności powierzchni).	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W5	student zna budowę i zasadę działania czujników chemicznych i biochemicznych oraz możliwości i dziedziny ich zastosowania.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W6	student zna wybrane metody przygotowania próbek do analizy i wzbogacania analitu.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W7	student zna schemat procesu analitycznego z uwzględnieniem przepływu informacji chemicznej w tym procesie, najważniejsze pojęcia charakteryzujące jakość metod analitycznych, podstawy walidacji tych metod oraz rozumie zasadność ich stosowania.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	sklasyfikować metody analizy instrumentalnej, tak z punktu widzenia ich fizykochemicznych podstaw jak i informacji analitycznej dostarczanej przez te metody.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	scharakteryzować podstawy fizykochemiczne oraz zakres zastosowań metod analizy instrumentalnej: spektrometrycznych, elektrochemicznych, radiometrycznych, termometrycznych, metod rozdzielania składników próbek o złożonym składzie (metody chromatograficzne, elektroforetyczne), a także metod łączonych.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U3	uzasadnić wybór metody analizy instrumentalnej odpowiedniej do rozwiązania postawionego problemu analitycznego z zakresu m.in. monitoringu zanieczyszczenia środowiska i specjacji.	CHE_K2_U10	egzamin pisemny
U4	opisać zasadę metod analizy rozmieszczenia, w szczególności metod analizy powierzchni ciał stałych (badanie niejednorodności powierzchni).	CHE_K2_U01	egzamin pisemny

U5	opisać budowę i scharakteryzować zasadę działania czujników chemicznych i biochemicznych oraz potrafi wskazać ich zastosowania.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U6	dokonać wyboru metody przygotowania próbki do analizy i wzbogacania analitu w zależności od rodzaju próbki, analitu oraz metody instrumentalnej.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
U7	przedstawić i skomentować schemat procesu analitycznego z uwzględnieniem przepływu informacji chemicznej w tym procesie, scharakteryzować najważniejsze pojęcia dotyczące jakości metod analitycznych oraz zaplanować przebieg walidacji metody.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
U8	student ma świadomość konieczności doksztalcania się i potrafi określić jego kierunki.	CHE_K2_U09	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	poszukiwania informacji i konsultacji z ekspertami.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	43	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Podstawy klasyfikacji metod analizy chemicznej. Przegląd i omówienie podstaw fizykochemicznych współczesnych metod analizy instrumentalnej (m.in. metody wykorzystujące promieniowanie elektromagnetyczne: spektrometria atomowa absorpcyjna i emisyjna, fluorescencja atomowa, spektrometria cząsteczkowa UV/VIS/IR, spektrometria rentgenowska, spektrometria gamma; spektrometria mas; metody elektroanalizy: potencjometria, woltamperometria, kulometria, konduktometria; analiza termiczna: TGA, DTA; radiochemiczne metody analizy i inne). Miareczkowanie instrumentalne. Metody przygotowania próbek, wyodrębniania i wzbogacania śladowych analitów, rozdzielania składników próbek o złożonym składzie: ekstrakcja, metody chromatograficzne - chromatografia gazowa i cieczowa, elektroforeza. Czujniki chemiczne i biochemiczne. Metody łączone w analizie chemicznej: m.in. GC-MS, LC-MS, LA-ICP-MS, TOF-SIMS. Przegląd zastosowań metod analitycznych w różnych dziedzinach nauki i w praktyce (m.in. w badaniach naukowych, przemyśle, ochronie środowiska, medycynie, badaniach kryminalistycznych). Specjalne problemy analityczne i metody ich rozwiązywania (podstawy i przykłady): np. analiza punktowa i analiza rozmieszczenia (niejednorodność materiałów stałych), specjacja i analiza specjacyjna, monitoring środowiska, analiza procesowa. Pomiar analityczny z metrologicznego punktu widzenia. Błędy w analizie chemicznej. Najważniejsze pojęcia charakteryzujące jakość metod analitycznych oraz podstawy walidacji tych metod. Koncepcja i omówienie procesu analitycznego oraz jego etapów, przenoszenie informacji chemicznej w procesie analitycznym, przykłady.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, K1
----	---	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	test pisemny i pytania otwarte, wymagane co najmniej 50% punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończone studia pierwszego stopnia, kierunek: chemia, chemia medyczna, ochrona środowiska lub pokrewny

Analiza instrumentalna - laboratorium/Instrumental Analysis- laboratory class

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.210.5ca7569a73f60.24</p> <p>Języki wykładowe polski, angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami analizy instrumentalnej, metodami przygotowania i analizy rozmaitych próbek poprzez wykonanie określonego postępowania.
C2	Zbieranie i interpretowanie informacji o analizowanym materiale, od pobrania próbki do otrzymania wyniku. Opracowanie danych pomiarowych w celu oznaczenia analitów nieorganicznych i organicznych w próbce.
C3	Nabycie umiejętności interpretacji wyniku analitycznego w odniesieniu do obowiązujących norm.
C4	Praca zespołowa - podział ról i odpowiedzialność za powierzone działania.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	-zasady działania i budowę aparatury stosowaną w nowoczesnych technikach analitycznych oraz ich zastosowania, a także z ogólną koncepcję i teorię procesu analitycznego: -umiejętnie posługuje się wiedzą z chemii analitycznej; -potrafi wymienić i omówić wybrane zaawansowane analityczne techniki pomiarowe, ich wykorzystanie do analizy chemicznej, oraz ich zalety i ograniczenia w zastosowaniu; -potrafi uzasadnić wybór odpowiedniej techniki analitycznej w zależności od rodzaju próbki i zawartości analitu w próbce.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W2	-jak zastosować podstawowe metody matematyczne stosowane do obliczania wyników analiz i opisywania relacji między nimi. -wymienić, określić i zastosować podstawowe metody statystyki matematycznej do oszacowania błędu pomiarowego i wyniku analitycznego.	CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W3	-potrafi zinterpretować i przedyskutować uzyskany wynik analityczny w powiązaniu z obowiązującymi Normami Polskimi i odpowiednimi regulacjami w odniesieniu do rodzaju analizowanego materiału	CHE_K2_W04, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę
W4	-zna przepisy BHP i regulacje dotyczące bezpiecznej pracy laboratoryjnej	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	-na podstawie przygotowania literaturowego oraz dostarczonych materiałów zaplanować badania i przewiduje kolejne kroki analizy. -wykonywać analizy dbając o optymalne wykorzystanie aparatury, oszczędność odczynników chemicznych i energii	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	-za pomocą zadanej procedury analitycznej przeprowadzić pełną analizę próbki. - samodzielnie przygotowuje próbkę do analizy i wykonuje pomiary w celu uzyskania wyników analitycznych. -wykonywać analizy dbając o optymalne wykorzystanie aparatury, oszczędność odczynników chemicznych, i energii. -na podstawie wyników określić jakość uzyskanych danych oraz dokonać ich interpretacji. -opracować raport po wykonanej pracy.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U3	-pracować w grupie, kierując grupą lub wykonując różne elementy analizy. -zaplanować i podzielić się czynnościami laboratoryjnymi z członkami grupy.	CHE_K2_U08	zaliczenie na ocenę
U4	-pracując nad tematem naukowym nabiera umiejętności w zdobywaniu aktualnej wiedzy specjalistycznej w zakresie chemii analitycznej, śledzenia i wykorzystania specjalistycznej literatury fachowej do poszerzenia wiedzy z dziedzin pokrewnych oraz rozumie potrzebę samokształcenia zawodowego.	CHE_K2_U05, CHE_K2_U06, CHE_K2_U07, CHE_K2_U09, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	-mając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	CHE_K2_K01	zaliczenie na ocenę

K2	-jest przygotowany do podejmowania pracy i wyzwań stawianych chemikom analitykom w zakresie pracy w laboratoriach np. środowiskowych i szeroko pojętej analizy chemicznej.	CHE_K2_K02, CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K3	umiejętnie pracuje w zespole, współdziałając lub zarządzając członkami w grupie. -dzieli się wiedzą i wymienia doświadczenia.	CHE_K2_K04, CHE_K2_K05, CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	60	
przygotowanie do zajęć	20	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	
przeprowadzenie badań literaturowych	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zapoznanie z najważniejszymi teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami analizy instrumentalnej, takich jak: instrumentalna analiza jakościowa, kalibracja metody analitycznej, badanie i eliminacja efektu interferencyjnego, instrumentalne rozdzielanie składników próbki, analiza specjacyjna, analiza przepływowa, analiza elementarna, zastosowanie technik instrumentalnych do detekcji PK miareczkowania, optymalizacja.	W1, W2, W4, U1, U2, K1
2.	Zaznajomienie z wybranymi technikami analizy spektralnej, elektrochemicznej i chromatograficznej. Wykorzystanie techniki fluorescencji rentgenowskiej w analizie jakościowej i ilościowej ciał stałych i cieczy. Zapoznanie z technikami pomiarowymi spektroskopii w podczerwieni do analizy ciał stałych. Ćwiczenia w interpretacji widm absorpcji w podczerwieni dla tworzyw sztucznych. Zaznajomienie z podstawami spektroskopii rozproszenia Ramana. Oznaczanie substancji czynnej w próbce z zastosowaniem spektroskopii rozproszenia Ramana.	W2, W3, W4, U2, U3, U4, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, gra dydaktyczna, konsultacje, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Zgodnie z regulaminem przedmiotu zamieszczanym na oficjalnej stronie UJ Pegaz. Warunkiem zaliczenia jest uczestnictwo we wszystkich przewidzianych ćwiczeniach. W przypadku nieobecności na zajęciach istnieje konieczność odrobienia zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie w I terminie - suma punktów uzyskanych z kolokwium pisemnego (minimum 60% punktów), i opracowanego raportu (minimum 60% punktów). Po spełnieniu powyższego warunku do punktów tych dodawane są punkty uzyskane z aktywności, które wpływają na ocenę końcową. Zaliczenie w II terminie - suma punktów z kolokwium pisemnego (minimum 30% punktów), i opracowanego raportu (minimum 30% punktów) upoważnia do wzięcia udziału w kolokwium poprawkowym (forma testu - pytania: otwarte, zamknięte, obliczeniowe z materiału teoretycznego i praktycznego ćwiczeń). Do zaliczenia kolokwium poprawkowego wymagane jest 60% punktów z testu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wiedza, umiejętności, kompetencje osiągnięte w ramach I stopnia studiów, związane z realizacją materiału dydaktycznego z przedmiotu Chemia analityczna



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Analiza strukturalna z krystalochemią/Structural analysis and crystal chemistry

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.210.5ca7569a78c7f.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski, angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 15 konwersatorium: 21	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studenta z metodami rentgenowskiej analizy strukturalnej związków małowcząsteczkowych w zakresie umożliwiającym korzystanie z literatury i baz struktur krystalicznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	dysponuje wiedzą o powstawaniu i dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego oraz transformacie Fouriera w stopniu pozwalającym na posługiwanie się metodami i pojęciami z zakresu rentgenowskiej analizy strukturalnej związków małowcząsteczkowych. Charakteryzuje zjawiska fizyczne mające podstawowe znaczenie w prowadzeniu badań dyfrakcyjnych.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	opisuje metody obliczeniowe niezbędne do wyznaczenia struktury krystalicznej związków małowcząsteczkowych takie jak metody rozwiązywania problemu fazowego, udokładniania struktury, obliczania map Pattersona i Fouriera. Dysponuje wiedzą o metodach gromadzenia danych strukturalnych i dyfrakcyjnych w bazach, sposobach pozyskiwania tych danych i ich wykorzystania do rozwiązywania problemów naukowych i technicznych.	CHE_K2_W02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	dysponuje wiedzą o możliwościach i ograniczeniach stosowania metod rentgenowskiej analizy strukturalnej dla związków małowcząsteczkowych w pracy badawczej. Rozpoznaje jakie są zastosowania praktyczne metod dyfrakcyjnych w nauce i przemyśle.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	wymienia czynniki ryzyka, zabezpieczenia i zasady pracy z użyciem promieniowania rentgenowskiego.	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę
W5	rozpoznaje zakres stosowania ochrony praw autorskich w przygotowywanych opracowaniach.	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi posługiwać się literaturą krystalograficzną i bazami danych w celu pozyskiwania informacji o strukturach krystalicznych. Potrafi ocenić wiarygodność i jakość struktury krystalicznej.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	potrafi zinterpretować obraz dyfrakcyjny kryształu lub materiału polikrystalicznego, wyznaczyć jego symetrię i parametry sieciowe. Potrafi zinterpretować mapę Pattersona oraz różne rodzaje map Fouriera. Dobra właściwą metodę do rozwiązania problemu. Potrafi ocenić przydatność wyników badań strukturalnych w planowanych badaniach i możliwości ich wykonania.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	potrafi przedstawić w postaci prezentacji metodologię i wyniki badań strukturalnych dla wybranego związku chemicznego oraz związek pomiędzy budową przestrzenną a własnościami chemicznymi i/lub fizycznymi tego związku. Potrafi w postaci raportu laboratoryjnego przedstawić i uzasadnić rozwiązanie problemu z zakresu analizy strukturalnej i krystalochemii.	CHE_K2_U03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U4	potrafi przedstawić znaczenie badań strukturalnych dla rozwoju chemii, fizyki i biologii.	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę
U5	stosuje terminologię krystalograficzną w stopniu umożliwiającym posługiwanie się fachową literaturą angielskojęzyczną i bazami danych strukturalnych. Posługuje się Tablicami Międzynarodowymi.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzega zasad ochrony praw autorskich w opracowywaniu prezentacji i raportów laboratoryjnych.	CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę

K2	potrafi samodzielnie analizować struktury krystaliczne w oparciu o dane zawarte w literaturze i bazach.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
----	---	---------------------------	--------------------------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratorium	15	
konwersatorium	21	
przygotowanie do egzaminu	7	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Otrzymywanie i własności promieni rentgenowskich, dyfrakcja promieni rentgenowskich na elektronie, atomie, cząsteczce i sieci krystalicznej, czynniki wpływające na intensywność promieniowania ugiętego, transformata Fouriera w opisie dyfrakcji na kryształach, wyznaczanie parametrów sieciowych oraz symetrii kryształu, problem fazowy i jego rozwiązanie w oparciu o metody bezpośrednie i funkcję Pattersona, interpretacja wyników, struktura absolutna cząsteczki chiralnej, dyfrakcja na materiałach polikrystalicznych, indeksacja i analiza fazowa, bazy struktur krystalicznych i ich zastosowania.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Test pisemny oraz pytania otwarte, wymagane co najmniej 50% punktów.
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Kolokwia wprowadzające do ćwiczenia oraz sprawozdania.
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Oceny w trakcie semestru na podstawie kolokwium oraz przygotowanego raportu



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Spektroskopia molekularna/Molecular spectroscopy

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.210.5ca7569a7da93.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski, angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 konwersatorium: 50	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zajęcia mają na celu zapoznanie się podstawami metod spektroskopowych oraz dyskusję i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem analizy spektroskopowej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	potrafi posługiwać się pojęciami spektroskopii molekularnej. Potrafi rozpoznać czy dana struktura stanowi w sensie matematycznym grupę. Potrafi przewidzieć liczbę drgań oscylacyjnych i ich aktywność. Potrafi podać podstawowe parametry widm EPR, NMR, elektronowych, IR i RS.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	w oparciu o znajomość tabel charakterów potrafi obliczyć maksymalną liczbę pasm na widmach oscylacyjnych oraz potrafi przewidzieć właściwości elektryczne magnetyczne molekuł definiujące ich właściwości spektroskopowe.	CHE_K2_W02	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	potrafi omówić poszczególne metody spektroskopii molekularnej i podać ich reguły wyboru. Potrafi przedstawić aktualne kierunki rozwoju metod spektroskopowych.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W4	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę na prowadzenie samodzielnej pracy badawczej. W oparciu o posiadane widma i wyniki przeprowadzonych obliczeń potrafi sformułować wnioski wynikające z analizy widm spektroskopowych.	CHE_K2_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W5	potrafi wymienić zasady BHP związane z prowadzeniem badań z zakresu spektroskopii molekularnej.	CHE_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi wykorzystać tabele parametrów spektroskopowych i fachową literaturę w celu teoretycznego rozwiązania problemów spektroskopii molekularnej. Potrafi weryfikować uzyskane wyniki spektralne.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	potrafi samodzielnie zaplanować badania wykorzystujące metody spektroskopii molekularnej oraz zastosować komplementarnie techniki spektroskopowe biorąc pod uwagę postawiony cel.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U3	potrafi zreferować wyniki badań spektroskopowych w odniesieniu do innych stosowanych metod oraz przedstawić ich interdyscyplinarne zastosowanie.	CHE_K2_U03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U4	potrafi w sposób popularno-naukowy przedstawić najnowsze wyniki odkryć naukowych z dziedziny spektroskopii molekularnej.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U03, CHE_K2_U06	egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dalszego pogłębiania wiedzy z zakresu spektroskopii molekularnej.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K2	potrafi przełożyć zdobytą wiedzę teoretyczną na praktyczne zastosowania technik spektroskopii molekularnej.	CHE_K2_K06	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30

konwersatorium	50	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
przygotowanie do egzaminu	25	
uczestnictwo w egzaminie	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Teoria grup i podstawy spektroskopii molekularnej. Operacje symetrii, grupy punktowe symetrii (klasyfikacja, grupy dyskretne i ciągłe), niezmienniczość operatora hamiltona (baza przestrzeni wektorowej, operatory i ich reprezentacje unitarne, reprezentacje przywiedlne i nieprzywiedlne, charakterzy). Podstawy ogólne spektroskopii molekularnej: natura promieniowania elektromagnetycznego i jego cechy, widmo promieniowania elektromagnetycznego, formy energii molekuł, promieniowanie termiczne i prawo Plancka, oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią: absorpcja, emisja spontaniczna i wymuszona (współczynniki Einsteina), prawdopodobieństwo przejść i reguły wyboru, widma dyskretne i ciągłe. Optyczna spektroskopia molekularna: widma rotacyjne (poziomy energii rotatora sztywnego, reguły wyboru, model rotatora nieszywnego), rotacyjno-oscylacyjne i oscylacyjne (widma absorpcyjne w zakresie podczerwieni IR, widma normalnego i rezonansowego efektu Ramana, inne techniki ramanowskie), poziomy energii oscylatora harmonicznego i anharmonicznego, trwałe i indukowane momenty dipolowe, polaryzowalność i polaryzacja promieniowania, reguły wyboru, klasyfikacja drgań normalnych), widma elektronowe UV-VIS, elektronowo-oscylacyjne i elektronowo-oscylacyjno-rotacyjne (schemat Jabłońskiego, reguły wyboru, przejścia wibronowe - zasada Francka-Conzona), spektroskopia z rozdzielczością w czasie. Właściwości magnetyczne materii (moment pędu i moment magnetyczny elektronów i jąder, reguły wyboru absorpcji spinowej, rezonans magnetyczny): elektronowy rezonans paramagnetyczny EPR (rodzaje centrów paramagnetycznych, sprzężenia spinowo-spinowe, anizotropia współczynnika rozszczepienia spektroskopowego) i jądrowy rezonans magnetyczny NMR (ekranowanie jądra i przesunięcie chemiczne, sprzężenie spinowo-spinowe), procesy relaksacyjne w EPR i NMR. Spektroskopia chiralooptyczna. Spektroskopia elektronów i neutronów. Spektroskopia Moessbauera. Spektroskopia kształtu pasma.</p>	<p>W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2</p>

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
--------------	------------------	-------------------------------

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Test obejmujący zagadnienia z wykładu i konwersatoriów.
konwersatorium	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach i zaliczenie na ocenę (średnia zaliczeń z wszystkich tematów konwersatoryjnych).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs Chemii Fizycznej

Spektroskopia molekularna - laboratorium/ Molecular spectroscopy - laboratory class

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.210.5ca7569a8254e.24</p> <p>Języki wykładowe polski, angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 40</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest: - praktyczne zastosowanie praw fizycznych do rejestracji i analizy widm IR, ramanowskich, elektronowych, EPR i NMR - zapoznanie się z działaniem i obsługą aparatury spektroskopowej oraz przygotowaniem próbki do pomiaru, - interpretacja widm pod kątem charakterystyki chemicznej badanego obiektu wraz z jej wykorzystaniem do rozwiązania danego problemu badawczego.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	potrafi posługiwać się pojęciami spektroskopii molekularnej.	CHE_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
W2	potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu metod obliczeniowych do analizy widm spektroskopowych.	CHE_K2_W02	raport
W3	zna i stosuje w praktyce metody spektroskopii molekularnej.	CHE_K2_W03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
W4	wykorzystuje nabytą znajomość metod spektroskopii molekularnej w samodzielnej pracy badawczej.	CHE_K2_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
W5	potrafi wymienić zasady BHP związane z prowadzeniem badań z zakresu spektroskopii molekularnej.	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z dostępnej literatury fachowej i innych źródeł.	CHE_K2_U01	raport
U2	potrafi samodzielnie wykonać eksperyment oraz powiązać odczytane z widm parametry spektroskopowe z właściwościami fizyko-chemicznymi badanych związków.	CHE_K2_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
U3	przygotowuje w formie pisemnej opis wyników swojej pracy laboratoryjnej.	CHE_K2_U03	raport
U4	w oparciu o posiadaną wiedzę na temat bezpieczeństwa pracy potrafi uniknąć zagrożeń związanych z wykonywaniem pomiarów.	CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę
U5	potrafi pracować w zakresie badań interdyscyplinarnych i stosować wyniki spektroskopowe do różnych zastosowań.	CHE_K2_U04	zaliczenie pisemne, raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi prowadzić badania i pisać raporty z poszanowaniem praw autorskich.	CHE_K2_K01	raport
K2	potrafi samodzielnie zaplanować eksperyment spektroskopowy i na podstawie otrzymanych widm potrafi wyznaczyć podstawowe parametry spektroskopowe.	CHE_K2_K02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport
K3	podejmuje współpracę w grupie celem wspólnego rozwiązania postawionego przed grupą problemu naukowo-badawczego.	CHE_K2_K03	raport
K4	widzi konieczność pogłębiania wiedzy z zakresu spektroskopii molekularnej aby stosować ją w interdyscyplinarnych badaniach.	CHE_K2_K04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratorium	40

przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie raportu	12	
przygotowanie do sprawdzianu	8	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Zapoznanie się z podstawowymi rodzajami spektroskopii molekularnej w zakresie praktycznym. Student powinien zdobyć wiadomości i umiejętności w aspektach: znajomość zakresu stosowalności, zalety i wady danej spektroskopii do rozwiązywania problemów fizyko-chemicznych, opanowanie technik przygotowania próbek, wykonanie prostego pomiaru i zasady BHP związane z jego wykonaniem, praktyczna analiza typowych widm wraz ze zrozumieniem podstaw teoretycznych w interpretacji parametrów widmowych. Laboratorium obejmuje wykonanie 8 ćwiczeń z zakresu: 1. Spektroskopii absorpcyjnej w IR, 2. Spektroskopii absorpcyjnej w UV-VIS, 3. Spektroskopii normalnego efektu rozpraszania Ramana, RS, 4. Spektroskopii rezonansowego efektu rozpraszania Ramana, RR, 5. Spektroskopii elektronowego rezonansu paramagnetycznego, EPR, 6. Spektroskopii rezonansu jądrowego, NMR, 7. Spektroskopii kształtu pasma, 8. Oscylacyjnego dichroizmu kołowego.</p> <p>Jedna z grup może być prowadzona w jęz. angielskim.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport	1. Obecność na ćwiczeniach i zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń na ocenę. 2. Testowe kolokwium zaliczeniowe z wiedzy uzyskanej w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. 3. Ocena końcowa z kursu jest średnią ważoną ocen z kolokwium zaliczeniowego (2/3) i średniej ocen ze sprawozdań (1/3).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs Chemii Fizycznej

Chemia teoretyczna - kurs mały/Theoretical chemistry - small course
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.210.5ca7569a86b67.24</p> <p>Języki wykładowe polski, angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 45 konwersatorium: 45 zajęcia wyrównawcze: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 8.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z opisem układów molekularnych w ujęciu klasycznym i kwantowym.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe pojęcia mechaniki klasycznej i jej równania ruchu (Newtona, Lagrange'a, Hamiltona); postulat Plancka o entropii i podstawy termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej; rozkład Maxwella-Boltzmana i jego ważniejsze konsekwencje, ze szczególnym uwzględnieniem zasady ekwipartycji energii; postulaty mechaniki kwantowej i stosowane w niej pojęcia; ogólne rozwiązania równania Schrödingera dla prostych układów modelowych (cząstka w pudle, oscylator harmoniczny, rotator sztywny, atom wodoru); zasadę wariacyjną oraz metodę wariacyjną jako sposób poszukiwania rozwiązań przybliżonych	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
W2	fundamentalne przybliżenia chemii kwantowej i fizyki molekularnej (przybliżenie: jednoelektronowe, Borna-Oppenheimera); przybliżenie pola samouzgodnionego i jego główne konsekwencje; ogólne podstawy metod typu ab initio i półempirycznych	CHE_K2_W02, CHE_K2_W03	egzamin pisemny, egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	ustalić liczbę stopni swobody dla zadanego układu mechanicznego; znaleźć oraz w łatwiejszych przypadkach rozwiązać równania ruchu mechaniki klasycznej dla prostych układów; zapisać i unormować rozkład Maxwella-Boltzmana dla zadanej wielkości mechanicznej; obliczyć wartości średnie podstawowych wielkości mechanicznych w oparciu o rozkład Maxwella-Boltzmana lub oszacować je wykorzystując zasadę ekwipartycji energii; obliczyć entropię prostych ciał nieplanckowskich w temperaturze zera absolutnego; zastosować metody termodynamiki statystycznej do rozwiązywania prostych problemów; znaleźć jawną postać funkcji falowej dla układów modelowych; zidentyfikować problem kwantowo-chemiczny wymagający uwzględnienia energii korelacji; zastosować argumentację opartą na przybliżeniach Hartree-Focka i Borna-Oppenheimera do rozwiązania prostych problemów fizyki molekularnej	CHE_K2_U02	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	z opisu prostego zagadnienia fizykochemicznego wyodrębnić (na poziomie poznanych podejść teoretycznych) dane istotne dla sformułowania rozwiązywalnego problemu teoretycznego; kojarzyć i wykorzystywać posiadane wiadomości poznane w ramach innych przedmiotów oraz podstawowe informacje z dziedzin pokrewnych; zauważyć analogię pomiędzy prostym układem fizykochemicznym a układem modelowym o znanych rozwiązaniach i zapisać wynikły stąd problem teoretyczny w postaci matematycznej; wychodząc z poznanych zasad ogólnych, wyprowadzić konieczne wzory i doprowadzić je do układu rozwiązywalnych równań; w prostych przypadkach samodzielnie rozwiązać uzyskane równania, a w przypadkach trudniejszych znaleźć rozwiązania generyczne w podręczniku lub tablicach i wykorzystać je	CHE_K2_U04	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	45	
konwersatorium	45	
zajęcia wyrównawcze	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie do zajęć	22	
przygotowanie do egzaminu	25	
uczestnictwo w egzaminie	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 200	ECTS 8.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Klasyczna mechanika teoretyczna: formalizm Newtona, Lagrange'a, Hamiltona; współrzędne uogólnione. Drgania normalne. Układy wielu cząstek klasycznych w temperaturze skończonej. Podstawy termodynamiki statystycznej, prawa termodynamiki fenomenologicznej. Entropia i jej statystyczna interpretacja, postulat Plancka o entropii. Przestrzenie fazowe, rozkład Maxwella-Boltzmana, zasada ekwipartycji energii i jej zastosowania. Podstawy mechaniki kwantowej w ujęciu poszerzonym – postulaty, stany stacjonarne, konsekwencje zasady nieoznaczoności Heisenberga, proste układy modelowe; wykorzystanie rozwiązań generycznych do konstrukcji funkcji falowych. Nieodróżnialność cząstek kwantowych; zakaz Pauliego. Rozwiązania przybliżone: zasada wariacyjna, metoda Ritza, równania sekularne. Przybliżenie jednoelektronowe i jego granice dokładności, pole samouzgodnione, energia korelacji, metody wychodzące poza przybliżenie jednoelektronowe (metoda mieszania konfiguracji, wielokonfiguracyjna metoda pola samouzgodnionego, rachunek zaburzeń Möllera-Plesseta, metody oparte na teorii funkcjonałów gęstości). Elementy kwantowo-mechanicznej teorii cząsteczki: przybliżenie Borna-Oppenheimera i warunki jego stosowalności oraz odstępstwa od niego, metoda orbitali molekularnych, ogólne podstawy metod typu ab initio i półempirycznych.	W1, W2, U1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	Egzamin - warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia zajęć konwersatoryjnych. Egzamin pisemny składa się z dwóch części obejmujących (I) zadania rachunkowe otwarte oraz (II) zadania testowe i oceniany jest w skali od 2.0 (ndst) do 4.0 (db), przy czym warunkiem zaliczenia kursu jest zaliczenie obu części egzaminu. Osoby, które uzyskały z egzaminu pisemnego ocenę co najmniej dostateczną mogą w celu podwyższenia oceny przystąpić do egzaminu ustnego.
konwersatorium	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę - kolokwia bieżące + kolokwium zaliczeniowe. Zaliczenie konwersatorium uzyskiwane jest na podstawie kolokwiów bieżących, a w przypadku nie uzyskania z nich wymaganej liczby punktów - na podstawie pisemnego kolokwium zaliczeniowego, przeprowadzanego na końcu semestru.
zajęcia wyrównawcze	zaliczenie	Uczestnictwo w zajęciach lub zweryfikowana znajomość zagadnień poruszanych na zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnicy kursu powinni posiadać kompetencje właściwe dla absolwentów studiów licencjackich chemii z zakresu matematyki, fizyki, chemii fizycznej i podstaw chemii kwantowej.

Wymagana obecność na zajęciach konwersatoryjnych.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia teoretyczna - kurs duży - Elementy mechaniki i termodynamiki statycznej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.210.5ca7569a8b66c.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 konwersatorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z opisu układów molekularnych przy wykorzystaniu termodynamiki statystycznej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zagadnienia z mechaniki teoretycznej (formalizmy Newtona, Lagrange'a i Hamiltona), termodynamiki fenomenologicznej (prawa termodynamiki) i termodynamiki statystycznej (metoda zespołów Gibbsa) oraz potrafi rozwiązywać w tych tematykach problemy o „średnim poziomie złożoności” posługując się adekwatnymi metodami matematycznymi.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne
W2	różnice między statystykami kwantowymi (statystyki Fermiego-Diraca i Bosego-Einsteina) a statystyką klasyczną (statystyka Maxwella-Boltzmana); Student potrafi wyprowadzić podstawowe równania związane z tymi statystykami i je porównać.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne
W3	zastosowania metod termodynamiki statystycznej do wyznaczania wielkości termodynamicznych z danych teoretycznych i spektroskopowych.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne
W4	różnice między gazem doskonałym i rzeczywistym; zna przykłady równań stanu dla gazów rzeczywistych; Potrafi obliczyć drugi współczynnik wirialny dla prostych potencjałów oraz omówić radialną funkcję rozkładu par i jej znaczenie w teorii cieczy.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie pisemne
W5	wybrane zagadnienie z chemii teoretycznej i potrafi samodzielnie przygotować na ten temat referat w oparciu o literaturę polsko- i angielskojęzyczną oraz zasoby Internetu.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	opracować samodzielnie wybrane zagadnienie z chemii teoretycznej na podstawie literatury polsko i angielskojęzycznej oraz zasobów Internetu i przedstawić je w postaci referatu.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U06	zaliczenie pisemne, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnego opracowania wybranych zagadnień z chemii teoretycznej na podstawie literatury polsko- i angielskojęzycznej oraz zasobów Internetu i przedstawić je w postaci referatu.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K04	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
konwersatorium	30
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10
przygotowanie do egzaminu	22
uczestnictwo w egzaminie	3

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0
-------------------------------------	-----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elementy mechaniki teoretycznej: formalizm Newtona, Lagrange'a i Hamiltona. Elementy termodynamiki fenomenologicznej – rola entropii w opisie stanów mikro i makroskopowych. Elementy teorii układów dynamicznych. Przestrzeń fazowa i równanie Liouville'a. Zespoły statystyczne: mikrokanoniczny, kanoniczny, izotermiczno-izobaryczny i wielki kanoniczny. Rozkład Maxwella-Boltzmana i jego zastosowania. Fluktuacje termodynamiczne. Statystyki kwantowe. Termodynamika statystyczna: molekularne funkcje rozdziału, obliczanie funkcji termodynamicznych metodami statystycznymi dla układów molekularnych. Gazy niedoskonałe, obliczanie drugiego współczynnika wirialnego. Elementy teorii cieczy. Radialna funkcja rozkładu par. Metody symulacyjne (dynamika molekularna, Monte Carlo, automaty komórkowe).	W1, W2, W3, W4, W5, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	Preferowaną formą zaliczenia wykładu jest egzamin ustny. Dopuszcza się możliwość zmiany formy egzaminu z ustnej na pisemną. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć konwersatoryjnych.
konwersatorium	zaliczenie pisemne, prezentacja	Kolokwia i/lub referat na wybrany temat z chemii teoretycznej. Aktywność na zajęciach jest uwzględniana w ocenie końcowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych (założono, że uczestnicy kursu posiadają kompetencje właściwe dla absolwentów studiów licencjackich chemii z zakresu matematyki, fizyki, chemii fizycznej i podstaw chemii kwantowej).



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia teoretyczna - kurs duży - Chemia kwantowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.210.5ca7569a8ff87.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 7.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 konwersatorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z opisem układów molekularnych przy wykorzystaniu metod chemii kwantowej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zagadnienia mechaniki kwantowej pozwalające mu na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla chemii kwantowej.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W2	metody obliczeniowe chemii kwantowej na poziomie zaawansowanym.	CHE_K2_W02	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
W3	zagadnienia z zakresu chemii kwantowej (przybliżone metody rozwiązywania równania Schrödingera; przybliżenie Borna-Oppenheimera; teoria orbitali molekularnych; metoda Hartree-Focka; energia korelacji elektronowej; kwantowo-mechaniczne definicje wybranych pojęć chemii; przykłady zastosowań obliczeń kwantowo-mechanicznych; molekularna powierzchnia energii potencjalnej; metody wyznaczania energii korelacji elektronowej).	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury naukowej oraz ocenić rzetelność pozyskiwanych informacji.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	planować i wykonać badań teoretycznych w zakresie swojej specjalności naukowej.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	zrozumieć terminologię z zakresu chemii kwantowej i przedstawić w przystępny sposób wyniki badań naukowych prowadzonych w tej dziedzinie.	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U4	realizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ochrony praw autorskich.	CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K2	oceny poziomu swojej wiedzy i widzi potrzebę ciągłego jej pogłębiania..	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
konwersatorium	30	
przygotowanie do ćwiczeń	37	
przygotowanie do sprawdzianu	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
uczestnictwo w egzaminie	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 175	ECTS 7.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Specyfika aparatu matematycznego i postulaty mechaniki kwantowej. Układy modelowe: cząstka w pudle, oscylator harmoniczny, atom wodoropodobny. Przybliżone metody rozwiązywania równania Schrödingera: rachunek zaburzeń i zasada wariacyjna. Przybliżenia Borna-Oppenheimera i jednoelektronowe. Terminy atomowe i stany elektronowe cząsteczek dwuatomowych. Metoda Hartree-Focka oraz jej przybliżenie analityczne. Rola energii korelacji elektronowej, wymiennej i kulombowskiej. Kwantowo-mechaniczne definicje wybranych pojęć chemii: analizy populacyjne, indeksy wiązań chemicznych, elektroujemność i twardość gazu elektronowego w układach molekularnych, kryteria reaktywności chemicznej, charakterystyka oddziaływań w układach donorowo-akceptorowych. Przykłady zastosowań obliczeń kwantowo-mechanicznych. Metody wyznaczania energii korelacji elektronowej: najważniejsze warianty metody mieszania konfiguracji, teoria wiązań walencyjnych, oraz podstawy teorii funkcjonałów gęstości elektronowej. Wykorzystanie symetrii punktowej i translacyjnej w obliczeniach kwantowochemicznych. Chemia kwantowa a spektroskopia molekularna: przewidywanie widm molekularnych Zastosowania teorii grup w chemii kwantowej i spektroskopii molekularnej. Nowe trendy współczesnej chemii kwantowej (metody mieszane, metody skalujące się liniowo z wielkością układu molekularnego).</p>	<p>W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2</p>

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	Preferowaną formą egzaminu jest egzamin pisemny. Dopuszczalna jest zmiana formy egzaminu z pisemnej na ustną. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie zajęć konwersatoryjnych.
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę na podstawie pisemnych kolokwium. Aktywność na zajęciach jest uwzględniana w ocenie końcowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych (założono, że uczestnicy kursu posiadają kompetencje właściwe dla absolwentów studiów licencjackich chemii z zakresu matematyki, fizyki, chemii fizycznej i podstaw chemii kwantowej).

Spectroscopic methods for characterization and imaging of biomaterials

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.250.5ca7569a95617.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 1, Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20 laboratorium: 35 konwersatorium: 10</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy dotyczącej nowoczesnych technik obrazowania spektroskopowego oraz ich porównanie z technikami referencyjnymi, używanymi obecnie do obrazowania próbek biomedycznych i biomateriałów.
C2	Celem wykładu/konwersatoriów jest zapoznanie studentów z przykładami i możliwościami zastosowania omawianych technik do badania próbek biomateriałów, w tym komórek i tkanek.
C3	Celem zajęć laboratoryjnych jest zaznajomienie studentów z praktycznymi problemami z zakresu jakościowej i półilościowej analizy biomateriałów i próbek biologicznych, do których rozwiązania mogą być wykorzystane wybrane mikroskopowe techniki obrazowania.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna pojęcia i definicje z zakresu obrazowania spektroskopowego i innych technik obrazowania. Student posługuje się wybranymi technikami obrazowania spektroskopowego. Student dysponuje wiedzą w zakresie zastosowania różnych metod obrazowania do badania biomateriałów.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W2	Student umie odwołać się do pojęć z zakresu chemii fizycznej i spektroskopii aby omówić różne techniki obrazowania i je porównać. Student umie omówić aktualne trendy w rozwoju metod obrazowania biomateriałów.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W3	Student wie jak zastosować wiedzę dotyczącą obrazowania spektroskopowego do samodzielnego planowania badań prowadzonych z użyciem wybranych technik obrazowania.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny
W4	Student dysponuje wiedzą z zakresu BHP, powalającą na bezpieczne używanie wybranych metod obrazowania spektroskopowego.	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę
W5	Student dysponuje wiedzą dotyczącą uregulowań prawnych i etycznych, związanych z badaniami z użyciem modeli komórkowych i zwierzęcych.	CHE_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi przeszukiwać bazy danych i pozyskiwać informacje dotyczące technik obrazowania i ich zastosowania do badań biomateriałów. Potrafi poddawać krytycznej ocenie artykuły i doniesienia naukowe dotyczące tej tematyki.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U2	W oparciu o uzyskaną wiedzę na temat obrazowania student posiada umiejętność doboru odpowiednich technik obrazowania i metod analizy danych do rozwiązywania konkretnych problemów badawczych.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	W formie sprawozdania przedstawić stosowane techniki badawcze, sformułować cel badań, zanalizować otrzymane wyniki oraz opisać wnioski, płynące z przeprowadzonych badań.	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U4	Student potrafi krytycznie porównać techniki obrazowania spektroskopowego do innych technik obrazowania, a także metod fizykochemicznych poznanych uprzednio w toku kształcenia.	CHE_K2_U04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U5	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną na temat wybranych nowych zastosowań wybranych technik obrazowania do badań biomateriałów.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U03, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U6	Student rozumie potencjał stosowania metod obrazowania do badań biomateriałów i widzi potrzebę dalszego pogłębiania wiedzy na temat tych technik fizykochemicznych.	CHE_K2_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do samodzielnego omówienia opublikowanych wyników badawczych w postaci prezentacji multimedialnej z poszanowaniem praw autorskich.	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K2	Student jest gotów do samodzielnego pozyskania, krytycznej analizy oraz prezentacji w grupie informacji dotyczących użycia metod obrazowania w analizie biomateriałów.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K3	Student jest gotów do pracy w zespole, tak aby skutecznie uzyskiwać i analizować dane dotyczące obrazowania biomateriałów.	CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K4	Student jest gotów do krytycznej oceny swojego poziomu wiedzy i rozumie konieczność dalszego jej pogłębiania w zakresie obrazowania spektroskopowego i metod pokrewnych.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
laboratorium	35	
konwersatorium	10	
zbieranie informacji do zadanej pracy	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Budowa i zasada działania mikroskopu optycznego. Rozdzielczość widmowa, rozdzielczość przestrzenna, apertura numeryczna. Budowa i zasady działania mikroskopu fluorescencyjnego. Podstawy mikroskopii konfokalnej oraz poznanie zasady działania mikroskopu konfokalnego.	W1, W2
2.	Podstawy teoretyczne metod obrazowania stosowanych w diagnostyce medycznej: MRI, CT, PET i ultrasonografia.	W1, W2

3.	Budowa i zasady działania mikroskopu FT-IR z uwzględnieniem różnych technik pomiarowych. Podstawa działania synchrotronu. Synchrotron jako źródło światła w obrazowaniu IR.	W1, W2
4.	Budowa i zasada działania konfokalnego mikroskopu ramanowskiego. Podstawy teoretyczne nowoczesnych technik obrazowania: ramanowskie obrazowanie z dużą zdolnością rozdzielczą (TERS) i z użyciem metod wielofotonowych (CARS, SRS, TPEF), super-rozdzielcze metody obrazowania spektroskopowego (np. STORM, PALM, STED), obrazowanie wieloparametrowe.	W1, W2
5.	Referencyjne metody obrazowania: wysokorozdzielcze metody obrazowania powierzchni (AFM, SNOM, SEM, TEM, STM), podstawy metod chiralooptycznych.	W1, W2
6.	Podstawy chemometrycznej analizy danych.	W1, W2
7.	Przykłady zastosowania wybranych technik spektroskopowych do rozwiązywania problemów w chemii medycznej i dyscyplinach pokrewnych. Uzyskanie trójwymiarowych obrazów badanych biomateriałów. Badanie właściwości fizykochemicznych biomateriałów: rozkład biokomponentów, topografia i właściwości fizykochemiczne powierzchni. Rejestracja widm ramanowskich, FT-IR lub fluorescencji biomateriałów, wstępne przetwarzanie widm, uzyskiwanie obrazów rozkładu dla różnych grup chemicznych za pomocą analizy jedno- i wielowymiarowej, dokumentacja uzyskanych wyników i wnioski. Obrazowanie AFM: badanie właściwości fizykochemicznych próbek biologicznych.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

grywalizacja, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	udział w zajęciach, pozytywna ocena z egzaminu obejmującego całość materiału (wykład, konwersatorium, laboratorium)
laboratorium	zaliczenie na ocenę	udział w zajęciach, zaliczenie raportów z ćwiczeń
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	udział w zajęciach, wygłoszenie prezentacji multimedialnej

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Spektroskopii (przynajmniej 5 ECTS).

English for Chemistry B2+
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.230.623af07f93e69.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Językoznawstwo</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0231 Nauka języków</p>
--	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozwijanie umiejętności rozumienia i analizy tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku.
C2	Rozwijanie umiejętności wypowiadania się w formie ustnej i pisemnej na tematy związane ze studiowanym kierunkiem.
C3	Rozwijanie znajomości słownictwa właściwego dla studiowanego kierunku.
C4	Rozwijanie umiejętności prowadzenia interakcji ustnej i pisemnej.
C5	Rozwijanie umiejętności mediacji językowej w komunikacji ustnej i pisemnej.
C6	Rozwijanie umiejętności kontynuowania samodzielnego kształcenia językowego.
C7	Rozwijanie kompetencji pozajęzykowych umożliwiających uczestnictwo w życiu akademickim i zawodowym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów w zakresie pozwalającym na w miarę swobodne użycie języka w mowie i piśmie	CHE_K2_W03, CHE_K2_W06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	rodzaje tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	potrzebę uczenia się przez całe życie oraz sposoby samokształcenia językowego w celu osiągnięcia sukcesu zawodowego	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W4	elementy języka akademickiego właściwego dla studiowanego kierunku	CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zrozumieć główne treści wykładów i innych wypowiedzi na tematy związane z życiem zawodowym i akademickim	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U06, CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	zrozumieć główne treści artykułów naukowych i popularnonaukowych oraz innych wypowiedzi pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	CHE_K2_U01, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U3	wyrazić w formie pisemnej i ustnej opinie na tematy związane ze studiowanym kierunkiem i poprzeć je argumentami	CHE_K2_U07, CHE_K2_U08, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U4	streścić teksty, wykłady lub inne wystąpienia związane ze studiowanym kierunkiem	CHE_K2_U05, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U5	opisać i zinterpretować dane przedstawione w formie graficznej	CHE_K2_U03, CHE_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U6	napisać tekst o charakterze akademickim i/lub zawodowym właściwy dla studiowanego kierunku	CHE_K2_U03, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

U7	przedstawić zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem wypowiedziach ustnych różnego typu, np. w wystąpieniach publicznych, rozmowach formalnych i nieformalnych	CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06, CHE_K2_U08	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U8	przewodzić interakcję ustną i pisemną w typowych sytuacjach zawodowych i w środowisku akademickim	CHE_K2_U03, CHE_K2_U06, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U9	stosować mediację językową w komunikacji ustnej i pisemnej	CHE_K2_U02, CHE_K2_U08, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U10	samodzielnie rozwijać kompetencje językowe	CHE_K2_U02, CHE_K2_U06, CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę
U11	przygotować się do procesu rekrutacji	CHE_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziałania w grupie, akceptując różnorodność postaw i opinii oraz budując relacje oparte na poszanowaniu wielokulturowości	CHE_K2_K03, CHE_K2_K04, CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę
K2	wzięcia udziału w życiu akademickim, zawodowym i społecznym, dzieląc się wiedzą i popularyzując wiedzę	CHE_K2_K05, CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę
K3	interpretacji i oceny informacji i argumentów, wyciągania wniosków, rozpoznawania stanowisk oraz do prezentacji własnego punktu widzenia w sposób spójny i zrozumiały	CHE_K2_K05, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K4	wzięcia udziału w procesie rekrutacji	CHE_K2_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Semestr 1

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	5	
przygotowanie do zajęć	5	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
przygotowanie raportu	5	
wykonanie ćwiczeń	5	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
przygotowanie do egzaminu	5	
przygotowanie do zajęć	5	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	5	
wykonanie ćwiczeń	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Analiza wybranych kierunkowych wykładów i wystąpień.	W3, W4, U2, U4, K2
2.	Analiza wybranych kierunkowych artykułów naukowych i popularnonaukowych.	W1, W2, W4, U1, U2, U7, K2, K3
3.	Tworzenie tekstów akademickich i właściwych dla studiowanego kierunku: formal email, report, summary, essay, chart description	W1, W4, U3, U4, U5, U6, U9, K1, K2, K3
4.	Wypowiedź ustna o charakterze akademickim/ zawodowym związanym ze studiowanym kierunkiem.	W1, W2, W4, U10, U2, U3, U8, K1, K2, K3, K4
5.	Przygotowanie do procesu rekrutacji, związanego z ubieganiem się o pracę (staż, grant).	W1, W4, U10, U11, U6, K2, K4
6.	Tematyka i słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku. - Equipment in the chemistry lab - Verbs / nouns / adjectives describing graphs - Nobel prize winners in chemistry and their research - Chemical processes in reference to food / medicine / drug preparation - Names of chemical compounds and elements - Spectroscopy / Mass spectrometry and its application - History of chemistry as science - The greenhouse effect and climate change	W1, W2, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K4
7.	Opcjonalnie wybrane zagadnienia gramatyczne związane z realizowanymi treściami.	W1, W4, U1, U10, U2, U3, K3

Informacje rozszerzone

Semestr 1

Metody nauczania:

metoda sytuacyjna, burza mózgów, dyskusja, gra dydaktyczna, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania.

Semestr 2

Metody nauczania:

metoda sytuacyjna, burza mózgów, dyskusja, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, konwersatorium językowe, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania. Egzamin: Składa się z części pisemnej i ustnej. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 60% punktów zarówno za część pisemną jak i ustną. Do części ustnej egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zdali część pisemną. Ocena końcowa wyliczana jest przez dodanie wyników punktowych uzyskanych z części pisemnej i ustnej. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 60% punktów zarówno za część pisemną jak i ustną. Do części ustnej egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zdali część pisemną. Ocena końcowa obliczana jest przez dodanie wyników punktowych uzyskanych z części pisemnej i ustnej, z zastrzeżeniem dotyczącym systemu premii, przewidzianego dla studentów uczestniczących w lektoracie organizowanym przez JCJ. W przypadku uzyskania oceny pozytywnej z egzaminu, ocena ta może zostać podwyższona o 1 stopień, zgodnie ze skalą ocen wynikającą z Regulaminu studiów, pod warunkiem, że student przed podejściem do egzaminu uczestniczył w zajęciach lektoratu organizowanych przez JCJ, bezpośrednio poprzedzających egzamin i uzyskał w ramach tych zajęć zaliczenie wszystkich semestrów przewidzianych programem studiów, zgodnie z wymogami zaliczenia opisanymi w sylabusie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Biegłość językowa na poziomie B2 zgodnie ze skalą Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego: znajomość zasad gramatycznych i leksykalnych koniecznych do osiągnięcia biegłości na poziomie B2 w języku obcym, umiejętność komunikowania się w mowie i w piśmie w sytuacjach

życia codziennego oraz uniwersyteckiego na poziomie B2.

English for Chemistry C1+
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.230.623af07f9dfaf.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Językoznawstwo</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0231 Nauka języków</p>
--	--

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć lektorat: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Doskonalenie umiejętności rozumienia i analizy tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku.
C2	Doskonalenie umiejętności wypowiadania się i prezentowania w formie ustnej i pisemnej zagadnień właściwych dla studiowanego kierunku.
C3	Rozwijanie słownictwa właściwego dla studiowanego kierunku.
C4	Doskonalenie umiejętności prowadzenia interakcji ustnej i pisemnej.
C5	Doskonalenie umiejętności mediacji językowej w komunikacji ustnej i pisemnej.
C6	Doskonalenie umiejętności kontynuowania samodzielnego kształcenia językowego.
C7	Rozwijanie kompetencji pozajęzykowych umożliwiających uczestnictwo w życiu akademickim i zawodowym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów w zakresie pozwalającym na swobodne użycie języka w mowie i piśmie	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W2	rodzaje tekstów ustnych i pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
W3	potrzebę uczenia się przez całe życie oraz sposoby samokształcenia językowego w celu osiągnięcia sukcesu zawodowego	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W4	elementy języka akademickiego właściwego dla studiowanego kierunku	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zrozumieć złożone treści wykładów i innych wypowiedzi na tematy związane z życiem zawodowym i akademickim	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U2	zrozumieć złożone treści artykułów naukowych i popularnonaukowych oraz innych wypowiedzi pisemnych właściwych dla studiowanego kierunku	CHE_K2_U01, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U3	wyrazić w formie pisemnej i ustnej opinie na tematy związane ze studiowanym kierunkiem i poprzeć je argumentami	CHE_K2_U06, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U4	streścić dłuższe, złożone teksty i wykłady akademickie lub inne wystąpienia związane ze studiowanym kierunkiem	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U5	opisać i zinterpretować dane przedstawione w formie graficznej	CHE_K2_U03, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U6	napisać tekst o charakterze akademickim i/lub zawodowym właściwy dla studiowanego kierunku	CHE_K2_U03, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny

U7	przedstawić zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem w wypowiedziach ustnych różnego typu, np. w wystąpieniach publicznych, rozmowach formalnych i nieformalnych	CHE_K2_U05	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U8	prowadzić interakcję ustną i pisemną w typowych sytuacjach zawodowych i w środowisku akademickim	CHE_K2_U04, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06, CHE_K2_U08	zaliczenie na ocenę
U9	stosować mediację językową w komunikacji ustnej i pisemnej	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
U10	samodzielnie rozwijać kompetencje językowe	CHE_K2_U06, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę
U11	przygotować się do procesu rekrutacji	CHE_K2_U07	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	współdziałania w grupie, akceptując różnorodność postaw i opinii oraz budując relacje oparte na poszanowaniu wielokulturowości	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K03, CHE_K2_K05, CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K2	udziału w życiu akademickim, zawodowym i społecznym, dzieląc się wiedzą i popularyzując wiedzę	CHE_K2_K05, CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę
K3	kontynuowania samokształcenia językowego	CHE_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K4	interpretacji i oceny informacji i argumentów, wyciągania wniosków, rozpoznawania stanowisk oraz do prezentacji własnego punktu widzenia w sposób spójny i zrozumiały	CHE_K2_K02, CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny
K5	wzięcia udziału w procesie rekrutacji	CHE_K2_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Semestr 1

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
lektorat	30
poznanie terminologii obcojęzycznej	5
przygotowanie do zajęć	5
przygotowanie do egzaminu	5
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5
przygotowanie do testu zaliczeniowego	5
wykonanie ćwiczeń	5

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
-------------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
lektorat	30	
poznanie terminologii obcojęzycznej	5	
przygotowanie do egzaminu	5	
przygotowanie do zajęć	5	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Analiza wybranych kierunkowych wykładów i wystąpień.	W1, W2, W4, U1, U2, K2
2.	Analiza wybranych kierunkowych artykułów naukowych i popularnonaukowych.	W2, U2, U4, U5, K4
3.	Tworzenie tekstów akademickich i właściwych dla studiowanego kierunku: formal email, report, abstract, essay, chart description	W1, W2, W4, U3, U4, U5, U6, K2, K4
4.	Wypowiedź ustna o charakterze akademickim/ zawodowym związana ze studiowanym kierunkiem.	W1, W4, U3, U8, K1
5.	Przygotowanie do procesu rekrutacji, związanego z ubieganiem się o pracę (staż, grant).	W3, U11, U6, K5
6.	Tematyka i słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku. <ul style="list-style-type: none"> - Equipment in the chemistry lab -Verbs / nouns / adjectives describing graphs -Nobel prize winners in chemistry and their research -Chemical processes in reference to food / medicine / drug preparation -Names of chemical compounds and elements -Spectroscopy / Mass spectrometry and its application -History of chemistry as science -The greenhouse effect and climate change 	W1, W4, U1, U10, U2, U9, K2, K3

7.	Opcjonalnie wybrane zagadnienia gramatyczne związane z realizowanymi treściami.	W4, U1, U10, U11, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, K3
----	---	--

Informacje rozszerzone

Semestr 1

Metody nauczania:

metoda sytuacyjna, burza mózgów, dyskusja, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, konwersatorium językowe, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania.

Semestr 2

Metody nauczania:

metoda sytuacyjna, burza mózgów, dyskusja, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
lektorat	zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny / ustny	Każdy semestr nauki na lektoracie języka obcego kończy się zaliczeniem na ocenę, a cały kurs egzaminem. Zaliczenie: Zdobyć minimum 60% punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru z testów (rozumienie ze słuchu, rozumienie tekstu pisanego, użycie słownictwa), prac pisemnych i wypowiedzi ustnych (wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji) Obowiązkowa obecność na zajęciach. W semestrze student może bez usprawiedliwienia opuścić: dwa spotkania. Egzamin: Składa się z części pisemnej i ustnej. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 60% punktów zarówno za część pisemną jak i ustną. Do części ustnej egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zdali część pisemną. Ocena końcowa wyliczana jest przez dodanie wyników punktowych uzyskanych z części pisemnej i ustnej. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 60% punktów zarówno za część pisemną jak i ustną. Do części ustnej egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zdali część pisemną. Ocena końcowa obliczana jest przez dodanie wyników punktowych uzyskanych z części pisemnej i ustnej, z zastrzeżeniem dotyczącym systemu premii, przewidzianego dla studentów uczestniczących w lektoracie organizowanym przez JCJ. W przypadku uzyskania oceny pozytywnej z egzaminu, ocena ta może zostać podwyższona o 1 stopień, zgodnie ze skalą ocen wynikającą z Regulaminu studiów, pod warunkiem, że student przed podejściem do egzaminu uczestniczył w zajęciach lektoratu organizowanych przez JCJ, bezpośrednio poprzedzających egzamin i uzyskał w ramach tych zajęć zaliczenie wszystkich semestrów przewidzianych programem studiów, zgodnie z wymogami zaliczenia opisanymi w sylabusie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Biegłość językowa na poziomie C1 zgodnie ze skalą Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego: znajomość zasad gramatycznych i leksykalnych koniecznych do osiągnięcia biegłości na poziomie C1 w języku obcym, umiejętność komunikowania się w mowie i w piśmie w sytuacjach życia codziennego oraz uniwersyteckiego na poziomie C1.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Edukacja dla zrównoważonego rozwoju
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.210.61a0c3c298c0f.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki o komunikacji społecznej i mediach
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0111 Kształcenie
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć warsztat: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności prowadzenia interaktywnych zajęć dydaktycznych z zakresu zrównoważonego rozwoju i edukacji ekologicznej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dylematy współczesnej cywilizacji w kontekście zrównoważonego rozwoju oraz strategii edukacyjne;	CHE_K2_W06	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury fachowej i popularno-naukowej w celu przygotowania zajęć z edukacji dla zrównoważonego rozwoju oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji;	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	planować i realizować zajęcia dydaktyczne z edukacji ekologicznej i edukacji dla zrównoważonego rozwoju realizując postulat uczenia się przez całe życie;	CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę
U3	formułować opinie dotyczące zrównoważonego rozwoju oraz argumentować na jego rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów;	CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praktycznego i odpowiedzialnego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności mając na uwadze jej społeczne i etyczne aspekty.	CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztat	30	
Przygotowanie prac pisemnych	3	
rozwiązywanie zadań	12	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Dekada edukacji dla zrównoważonego rozwoju. Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej. Programy i sposoby finansowania edukacji ekologicznej.	W1
2.	Źródła wiedzy merytorycznej i metodycznej niezbędnej w edukacji dla zrównoważonego rozwoju. Kryteria oceny wiarygodności informacji. Media społecznościowe i ich rola w uczeniu się przez całe życie oraz kształtowaniu postaw.	U1, U3, K1
3.	Metody i techniki edukacji dla zrównoważonego rozwoju. Działalność ośrodków edukacji ekologicznej i organizacji pozarządowych prowadzących edukację dla zrównoważonego rozwoju.	W1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

microteaching, wizyta studyjna (study visit), metody e-learningowe, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztat	zaliczenie na ocenę	Obecność i aktywność na warsztatach, zaliczenie wszystkich zadań indywidualnych i grupowych. Możliwa jedna nieobecność nieusprawiedliwiona i dwie nieobecności ogółem. Efekty uczenia się dla tych zajęć powinny być wykazane przez osobę uczącą się w sposób odpowiedni dla danego efektu. Ocenie punktowej podlega tekst popularnonaukowy i microteaching (fragment zajęć edukacji dla zrównoważonego rozwoju wsparty samodzielnie opracowaną pomocą dydaktyczną Obecność i aktywny udział w wizycie studyjnej. Pozytywna ocena kart pracy. Nieobecność podczas wizyty w ośrodku edukacyjnym musi być odrobiona w trybie indywidualnej wizyty

Zastosowanie programu Origin do wizualizacji i analizy danych eksperymentalnych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.210.65a90865b0edd.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia komputerowa: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studentów z możliwościami zastosowania programu Origin do analizy i wizualizacji danych eksperymentalnych. Zapoznanie studentów konstrukcją i specyfiką programu Origin. Zapoznanie studentów z typowymi sposobami wizualizacji danych eksperymentalnych uzyskiwanych za pomocą podstawowych technik badawczych stosowanych w naukach chemicznych i nauczanie, jak odpowiednie wykresy tworzy się w programie Origin. Przypomnienie podstawowych zagadnień analizy matematycznej i statystycznej stosowanych do analizy i interpretacji danych eksperymentalnych. Zapoznanie studentów z możliwościami programu Origin w zakresie analizy danych eksperymentalnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Podstawowe zagadnienia z analizy matematycznej, algebry, geometrii i analizy statystycznej pozwalające na posługiwanie się metodami matematycznymi w programach komputerowych służących do analizy i wizualizacji danych eksperymentalnych, w tym w programie Origin.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W2	Zagadnienia z podstaw metod obliczeniowych i typowe algorytmy stosowane do wizualizacji i analizy danych eksperymentalnych, z uwzględnieniem specyfiki programu Origin	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W3	Metody interpretacji i opisu danych eksperymentalnych w podstawowych dziedzinach chemii oraz wie, jak zastosować te metody w programie Origin.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W4	Zasady stosowania podstawowych technik i narzędzi badawczych właściwych dla nauk chemicznych. Wie jakiego typu dane generują urządzenia stosowane w tych technikach. Wie, jak typowo analizowane i wizualizowane są te dane eksperymentalne. Wie jakie analizy przeprowadzić i jakie szablony wykresu wybrać w zależności od techniki eksperymentalnej, za pomocą której uzyskano dane. Wie, jak przeprowadzić te analizy i wizualizacje w programie Origin.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Posługiwać się metodami matematycznymi i statystycznymi służącymi do analizy danych eksperymentalnych. Potrafi skutecznie zastosować te metody w środowisku programu Origin.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	Dobrać w obrębie programu Origin odpowiednie metody i algorytmy prowadzące do skutecznej analizy i wizualizacji danego typu danych eksperymentalnych. Koreluje odpowiednie typy analiz matematycznych i stosowane szablony wykresów z typem danych eksperymentalnych.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	Wykorzystać możliwości programu Origin do przygotowania atrakcyjnych graficznie i wizualnie wykresów i raportów. Potrafi implementować wykresy uzyskane za pomocą programu Origin w innych programach komputerowych służących do przygotowywania prezentacji multimedialnych.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Znając możliwości programu Origin dba o jakość i staranność wykonanych analiz i wizualizacji danych eksperymentalnych. Jest świadomy odpowiedzialności spoczywającej na naukowcu związanej z rzetelnością publikowanych danych eksperymentalnych.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia komputerowa	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	15	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zagadnienia wstępne Wprowadzenie do programu, instalacja programu, interfejs użytkownika, podstawowe ustawienia programu. Projekt programu Origin – konstrukcja projektu, koncepcja Child windows. Wprowadzenie do wizualizacji danych – obiekt graficzny – strona, warstwa i wykres w obiekcie graficznym.	W2, W3, W4, U2, U3, K1
2.	Podstawowe szablony wykresów liniowych i punktowych. Wizualizacja pojedynczej serii danych za pomocą szablonów Scatter, Line+Point i Line. Ogólne zasady formatowania wykresu, formatowanie osi liczbowych. Ustawienia warstwy wykresu, wybór palet barwnych, wypełnianie obszarów pod krzywą kolorem i wzorami, wykresy typu scatter ze słupkiem błędów. Wykresy szablonu line zawierające wiele serii danych – kopiowanie i zapisywanie ustawień formatowania wykresu – gotowy wykres jako szablon dla wykresów podobnych. Obsługa serii danych za pomocą narzędzia Layer Content. Wykresy z dwiema/wieloma osiami Y, wykresy wielowarstwowe, wykresy panelowe. Offsetowanie krzywych w warstwie wykresu, wykresy offsetowane szablonu Waterfall, pokrewne szablony z wewnętrzną osią offsetu Z.	W2, W3, W4, U2, U3, K1
3.	Wykresy kolumnowe i kołowe Tworzenie i formatowanie płaskich wykresów kolumnowych (słupkowych). Tworzenie przestrzennych wykresów kolumnowych. Wykresy kolumnowe dla wielu serii danych. Skoroszyty macierzy w Originie, struktura arkusza macierzy, obiekty macierzowe, tworzenie przestrzennych wykresów kolumnowych z danych w postaci macierzowej. Wykresy kołowe – szablon 3D Pie i szablony pokrewne.	W2, W3, W4, U2, U3, K1
4.	Wykresy konturowe, organizacja danych w macierzach Wykresy konturowe – tworzenie wykresu konturowego na podstawie macierzy oraz danych zgromadzonych w kolumnach XYZ. Konwersja macierzy do odpowiedniego formatu XYZ arkusza skoroszytu i konwersja odwrotna. Mapowanie wartości wizualizowanej danej kolorem, wybór palet barwnych, formatowanie izolinii. Szablon Heatmap i jego zastosowanie. Szablon Contour Profiles jako interaktywne narzędzie zliczające profile z mapy konturowej. Przycinanie wykresu konturowego granicą narzuconą przez użytkownika. Szablony Bar Map, Bar Pie i Bubble – wykresy typu geograficznego.	W2, W3, W4, U2, U3, K1

5.	<p>Różne typy wykresów przestrzennych</p> <p>Wizualizacja powierzchni za pomocą mapowania kolorem, wizualizowanie powierzchni za pomocą linii siatki. Wykresy powierzchni ze słupkiem błędu i wykresy kilku nałożonych powierzchni - organizacja danych w obiektach macierzowych. Wykresy trójwymiarowe - 3D scatter, 3D trajectory, 3D vector i ich zastosowania.</p>	W2, W3, W4, U2, U3, K1
6.	<p>Zaawansowana obsługa wykresów</p> <p>Kreator Function plot - tworzenie wykresów funkcji matematycznych o określonym wzorze. Kreator Plotsetup jako wszechstronne narzędzie do tworzenia i obsługi wykresów Różne sposoby łączenia istniejących wykresów Tworzenie własnych szablonów wykresów.</p>	W2, W3, W4, U2, U3, K1
7.	<p>Obsługa danych w skoroszycie projektu Origina</p> <p>Struktura arkusza skoroszytu i jego obsługa, transponowanie arkusza, konwertowanie arkusza skoroszytu do arkusza macierzy, obroty arkusza macierzy, gridowanie macierzy. Wprowadzanie danych liczbowych do kolumn skoroszytu, automatyczne ustawianie szeregów arytmetycznych, opcja sampling interval, operacje matematyczne na pojedynczej kolumnie i na zestawach kolumn, opcje rekalkulacji danych numerycznych. Różne sposoby importu danych do Origina, różnica między opcją import a connect, uzyskiwanie danych z zasobów internetowych i baz danych, ogólny kreator Import Wizard, praca na „danych trudnych”, tworzenie i zapisywanie filtru importu. Kreator Data Digitizer - różne sposoby uzyskiwania danych liczbowych z plików graficznych. Obróbka danych surowych - usuwanie zwielokrotnionych zestawów XY, redukcja serii danych, transformacja serii danych do formy z X zmieniającym się z równym krokiem (szereg arytmetyczny).</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
8.	<p>Interpolacja i ekstrapolacja danych eksperymentalnych w Originie</p> <p>Wprowadzenie teoretyczne do interpolacji, interpolacja za pomocą rozmaitych funkcji sklepanych. Interpolacja i ekstrapolacja z poziomu zakładki Mathematics i z poziomu zakładki Gadgets. Koncepcja obiektu ROI w zakładce Gadgets, interpolacja trójwymiarowa w przestrzeni kartezjańskiej.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
9.	<p>Dopasowywanie funkcji matematycznej do danych eksperymentalnych.</p> <p>Wprowadzenie teoretyczne - metoda najmniejszych kwadratów, ocena dobroci dopasowania, Regresja liniowa - kreator regresji liniowej, parametry wyznaczone przy okazji dopasowywania linii prostej do danych eksperymentalnych, dopasowanie z zafiksowanym punktem przecięcia osi Y, identyfikacja punktów odstających i ich maskowanie, ustawienia dopasowywanej linii prostej. Niepewność pomiarowa, a regresja liniowa. Regresja wielomianowa - dopasowywanie wielomianów do punktów eksperymentalnych i ocena dobroci dopasowania, regresja wielomianowa z poziomu zakładki Gadgets. Dopasowywanie funkcji nieliniowych - struktura kreatora Nonlinear Curve Fit, koncepcja iteracyjnego dopasowywania krzywej do danych eksperymentalnych. Dopasowywanie funkcji logarytmicznych i sigmoidalnych. Korzystanie z kategorii Peak Functions, dopasowywanie krzywej w sytuacji występowania więcej niż jednego maksimum. Jednoczesne dopasowywanie funkcji danego typu do kilku serii danych. Dopasowanie niezależne, dopasowanie zależne ze współdzieleniem parametrów pomiędzy seriami danych Dopasowywanie powierzchni do danych eksperymentalnych. Korzystanie z kreatora Fitting Function Builder - tworzenie własnej funkcji fitującej, tworzenie własnej funkcji fitującej powierzchnię w wersji explicit i implicit. Narzędzie Compare Models - porównywanie jakości dopasowania kilku różnych funkcji matematycznych do tego samego zestawu danych eksperymentalnych.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1

10.	<p>Różniczkowanie i całkowanie w Originie oraz kreator Peak Analyzer</p> <p>Różniczkowanie z poziomu zakładki Mathematics i Gadgets, szum numeryczny w pochodnej - jego geneza i usuwanie. Całkowanie w Originie - Całkowanie z poziomu zakładki Mathematics i gadgets, podstawowe parametry wyznaczone przy okazji całkowania, krzywe całkowite, rola linii bazowej w całkowaniu Kreator Peak Analyzer - struktura kreatora i zadania, które można w nim wykonać. Znaczenie linii bazowej w pracy z danymi typu pikowego (peak Functions). Linie bazowe typu; End Point Weighted, odpowiednio wyznaczonej linii prostej, opcja User Defined. Wyznaczanie i indeksowanie maksimumów w kreatorze Peak Analyzer, Całkowanie pików. Dopasowywanie wielu maksimumów za pomocą narzędzia Multiple Peak Fit. Wygładzanie szumów numerycznych i eksperymentalnych w Originie - podstawowe algorytmy zaimplementowane w Originie służące do wygładzania sygnału. Szybka transformata Fouriera (FFT) w Originie - kreator FFT, podstawowe funkcje apodyzacyjne.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
11.	<p>Podstawy statystyki opisowej w Originie</p> <p>Opcja Statistics in Rows i jej działanie. Szablon wykresu Contour Profiles jako narzędzie przeprowadzające niektóre operacje statystyki opisowej. Podstawowe szablony wykresów statystycznych jako narzędzia przeprowadzające operacje statystyczne na zestawach danych zebranych w kolumnach: wykres pudełkowy (Box chart), histogramy, obsługa tych wykresów. Dopasowywanie funkcji dystrybucji i określanie typu rozkładu statystycznego - szablon wykresu Q-Q Plot jako narzędzie pozwalające określić rodzaj rozkładu statystycznego. Wyznaczanie współczynników korelacji pomiędzy seriami danych.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
12.	<p>Sortowanie danych, tworzenie szablonów analiz, analizy powtarzane cyklicznie</p> <p>Narzędzie Worksheet Query - sposoby sortowania danych w kolumnach arkusza przed analizą statystyczną. Narzędzie Data Filter, filtrowanie danych przed analizą statystyczną. Projekt Origina jako szablon analizy i wizualizacji danych. Zapisywanie arkusza skoroszytu jako szablonu analizy danych. Tworzenie raportów w Originie zawierających interaktywne tabele i wykresy. Narzędzie Batch Processing - wielokrotne automatyczne powtarzanie analiz danych przy wykorzystaniu wcześniej utworzonych szablonów analizy.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia komputerowa	zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach. Kurs kończy się kolokwium zaliczeniowym polegającym na rozwiązaniu zestawu zadań dotyczących wizualizacji i analizy danych w programie Origin. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fizykochemia układów zdyspergowanych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Fizykochemiczne podstawy nanotechnologii	Kod przedmiotu UJ.WChCHEFizPodNanS.220.5ca756a056a55.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z fizykochemią układów zdyspergowanych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	prezentuje poszerzoną wiedzę z matematyki, fizyki, nauk biologicznych i nauk technicznych pozwalającą na posługiwanie się pojęciami właściwymi dla zakresu chemii obejmującego fizykochemię układów zdyspergowanych.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
W2	prezentuje poszerzoną wiedzę w zakresie głównych działów chemii oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W3	prezentuje pogłębioną wiedzę z zakresu fizykochemii układów zdyspergowanych, pozwalające na samodzielną pracę badawczą.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny
W4	prezentuje wiedzę z zakresu BPH, umożliwiającą odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej.	CHE_K2_W05	egzamin pisemny
W5	wykazuje się podstawową wiedzą w zakresie uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną.	CHE_K2_W06	egzamin pisemny
W6	wykazuje się znajomością podstawowych pojęć i zasad z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	CHE_K2_W07	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	wykazuje się umiejętnością krytycznej oceny wyników badań prowadzonych w zakresie fizykochemii układów zdyspergowanych.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
U3	wykorzystuje zdobytą wiedzę w pokrewnych dyscyplinach naukowych.	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U4	wykazuje się umiejętnością przedstawienia w sposób popularny najnowszych wyników odkryć dokonanych w ramach specjalności fizykochemia powierzchni.	CHE_K2_U05	egzamin pisemny
U5	wykazuje się znajomością języka angielskiego w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie fizykochemii układów zdyspergowanych.	CHE_K2_U06	egzamin pisemny
U6	mając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizuje proces samokształcenia.	CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	egzamin pisemny
U7	potrafi formułować opinie dotyczące kwestii podejmowanych na wykładzie.	CHE_K2_U10	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest gotów by wypełniać swoje obowiązki z profesjonalizmem, rzetelnością i sumiennością.	CHE_K2_K01	egzamin pisemny
K2	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	CHE_K2_K03	egzamin pisemny
K3	jest gotów do korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji dotyczących kwestii poruszanych na wykładzie.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny

K4	jest gotów do przedstawiania i wyjaśniania społecznych i etycznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy oraz wykazuje związaną z tym odpowiedzialność.	CHE_K2_K06	egzamin pisemny
K5	jest gotów do realnego określenia zagrożeń dla środowiska.	CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	9	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Układy koloidalne - klasyfikacja, występowanie i otrzymywanie. Właściwości układów zdyspergowanych: molekularno-kinetyczne (ruchy Browna, dyfuzja, ciśnienie osmotyczne, sedymentacja), optyczne (efekt Tyndalla) oraz reologiczne (lepkość, plastyczność, tiksotropia, dylatacja). Budowa podwójnej warstwy elektrycznej, zjawiska elektrokinetyczne w układach zdyspergowanych (elektroosmoza, elektroforeza, potencjał przepływu, efekt Dorna), teoria DLVO oraz warunki powstawania i stabilności układów koloidalnych. Właściwości wybranych układów zdyspergowanych: koloidów asocjacyjnych, aerozoli, pian, emulsji i żeli.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, K1, K2, K3, K4, K5

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Pozytywna ocena z egzaminu pisemnego.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemometria

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Analityka w ochronie środowiska i zdrowia	Kod przedmiotu UJ.WChCHEAOŚZS.220.5ca7569c804e2.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Matematyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 pracownia komputerowa: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami chemometrycznymi i statystycznymi wykorzystywanymi w analizie danych eksperymentalnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zasady wybranych metod chemometrycznych, w szczególności z zakresu analizy podobieństwa (analiza skupień) oraz metod umożliwiających redukcję wymiarowości w wielowymiarowej analizie danych i wizualizację struktury takich danych (metoda głównych składowych).	CHE_K2_W02, CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W2	zasady przygotowania danych z pomiarów w postaci macierzy danych surowych oraz dokonać ich wstępnej transformacji.	CHE_K2_W02, CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W3	zasady planowania eksperymentu czynnego w oparciu o wybrany plan doświadczalny, w szczególności plan czynnikowy typu k(do potęgi n).	CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W4	zastosowanie zaawansowanych metod chemometrycznych i metod wnioskowania statystycznego niezbędnych w analizie danych eksperymentalnych, w szczególności w chemii analitycznej.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaplanować eksperyment czynny w oparciu o wybrany plan doświadczalny, w szczególności plan czynnikowy typu k(do potęgi n).	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	sformułować i zidentyfikować statystyczny model procesu w chemii.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę, raport
U3	zastosować elementy statystyki opisowej, analizy wariancji i wnioskowania statystycznego w analizie wyników pomiarowych.	CHE_K2_U02	raport
U4	potrafi korzystać z podstawowej literatury fachowej (monografii) z zakresu chemometrii.	CHE_K2_U01	raport
U5	potrafi zreferować wskazane zagadnienia z zakresu chemometrii.	CHE_K2_U05	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stałego poszerzania wiedzy, korzystania z technologii informacyjnych, programów komputerowych oraz książek specjalistycznych.	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę, raport
K2	Wykonywania obliczeń i analizy danych z wysokim profesjonalizmem i rzetelnością	CHE_K2_K01	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
przygotowanie do egzaminu	20
przygotowanie do zajęć	15
przygotowanie raportu	9
pracownia komputerowa	15

konsultacje	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykład. Wprowadzenie do chemometrii. Repetytorium z podstaw statystycznego opracowywania wyników pomiarów: populacja generalna i próba, rozkłady prawdopodobieństwa zmiennej losowej, estymacja parametrów rozkładu zmiennej losowej, przedziały ufności dla tych parametrów, hipotezy statystyczne i ich testowanie, analiza wariancji, współzależność pomiędzy zmiennymi losowymi (współczynniki korelacji i determinacji). Wprowadzenie do matematycznego modelowania procesów w chemii: modele statystyczne; wyznaczanie parametrów w modelach liniowych oraz macierzy wariancji-kowariancji tych parametrów; testowanie adekwatności modeli. Planowanie doświadczeń; kryteria optymalności planu. Metody optymalizacji procesów: pojedynczego czynnika, gradientu, sympleksów, algorytm genetyczny. Analiza podobieństwa pomiędzy obiektami i zmiennymi. Podstawowe metody chemometryczne: analiza skupień (CA; Cluster Analysis) i analiza głównych składowych (PCA; Principal Component Analysis): przygotowanie surowych wyników pomiarów do analizy chemometrycznej; transformacje zmiennych (autoskalowanie), przykłady zastosowania CA i PCA w chemii.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U5, K1
2.	Laboratorium komputerowe: Elementy statystyki (statystyka opisowa, testowanie hipotez, analiza wariancji), chemometrii (analiza składowych głównych, analiza podobieństwa) i wizualizacji danych z zastosowaniem pakietu statystycznego Statistica. Wprowadzenie do wykorzystania oprogramowania Origin w analizie i wizualizacji danych. Przetwarzanie i analiza danych pomiarowych z wykorzystaniem MS Excel i R.	W3, W4, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	1. Egzamin pisemny - próg zaliczenia 60% punktów. 2. Uzyskanie oceny 5.0 z laboratorium zapewnia 10% dodatkowych punktów do egzaminu; uzyskanie oceny 4.5 z laboratorium zapewnia 5% dodatkowych punktów do egzaminu
pracownia komputerowa	zaliczenie na ocenę, raport	1. Aktywność na zajęciach - 20% 2. Przygotowanie sprawozdania z zajęć - 80%

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone przedmioty: Analiza instrumentalna (wykład i laboratorium, II st. I rok Chemia)



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zastosowanie metali w syntezie organicznej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Nowoczesna synteza i fizykochemia organiczna	Kod przedmiotu UJ.WChCHENSFOS.220.5ca756a0e00aa.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studentów z nowoczesną chemią metaloorganiczną.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	potrafi wyjaśnić związek grup związków metaloorganicznych z konkretnymi procesami chemicznymi promowanymi przez te reagenty.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W07	egzamin pisemny / ustny

W2	potrafi określić typ wiązań chemicznych występujących w typowych kompleksach i związkach metaloorganicznych.	CHE_K2_W02, CHE_K2_W05, CHE_K2_W06	egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi zaproponować konkretną metodę syntezy połączeń metaloorganicznych omówionych na wykładzie.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U07	egzamin pisemny / ustny
U2	umie zaplanować syntezę organiczną tak, aby zminimalizować zagrożenia i szkodliwość dla środowiska związane ze stosowaniem reagentów metaloorganicznych.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U05	egzamin pisemny / ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi wykazać na przykładzie chemii związków metaloorganicznych, że szybki rozwój nauki stwarza konieczność ciągłego i samodzielnego podnoszenia własnych kwalifikacji.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K04, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	43	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	1. Wstęp - podstawowe definicje obejmujące zagadnienia chemii koordynacyjnej i metaloorganicznej 2. Tworzenie pojedynczego wiązania węgiel-węgiel 3. Chemia enolanów - reakcje aldolowe, Mannicha i pokrewne, utleniająca dimeryzacja 4. Addycja związków metaloorganicznych do grup karbonylowych i imin 5. Chemia kompleksów PI 6. Synteza alkenów 7. Reakcje pericykliczne 8. Reakcje z udziałem wolnych rodników, karbenów i karbenoidów 9. Addycja do podwójnego wiązania węgiel-węgiel 10. Reakcje utleniania 11. Reakcje redukcji	W1, W2, U1, U2, K1
----	--	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Poprawna odpowiedź na 55% pytań

Wymagania wstępne i dodatkowe

Udział w wykładach jest obowiązkowy.



Współczesna chemia teoretyczna - wprowadzenie do pracowni
specjalizacyjnej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia teoretyczna i komputerowa	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChTKS.220.5ca7569f614ec.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu jest przedstawienie studentom najnowszych osiągnięć w dziedzinie chemii teoretycznej i wyzwania jakie pojawiają się przed współczesną chemią teoretyczną.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student dysponuje zaawansowaną wiedzą z zakresu metod obliczeniowych chemii teoretycznej.	CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W2	student dysponuje wiedzą o aktualnych kierunkach rozwoju chemii teoretycznej.	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W3	student posiada pogłębioną wiedzę z wybranego zagadnienia z zakresu chemii teoretycznej, np. chemia kwantowa, spektroskopia molekularna, termodynamika statystyczna.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu chemii teoretycznej w pokrewnych dyscyplinach naukowych.	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę
U2	zwięźle, w sposób popularno-naukowy przedstawić wyniki najnowszych odkryć dokonanych w dziedzinie chemii teoretycznej w postaci prezentacji multimedialnej.	CHE_K2_U05	zaliczenie na ocenę
U3	student zna specjalistyczne słownictwo naukowe co pozwala mu na posługiwanie się bieżącą literaturą naukową z zakresu chemii teoretycznej.	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrzebę ochrony praw autorskich.	CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K2	ocenić poziom swojej wiedzy i widzi potrzebę ciągłego jej pogłębiania.	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Modelowanie układów molekularnych i niemolekularnych. Obliczenia molekularne, klasterowe i periodyczne. Pojęcie strefy Brillouina. Bazy funkcyjne (orbitale scentrowane, fale płaskie). Metody obliczeniowe chemii kwantowej: teoria funkcjonałów gęstości, metoda ciasnego wiązania, funkcje Greena. Złożoność hiperpowierzchni energii potencjalnej; zastosowania technik obliczeniowych w znajdowaniu minimów (możliwości i ograniczenia). Obliczeniowe metody analizy struktury elektronowej układów i oddziaływań międzycząsteczkowych. Modelowanie własności spektroskopowych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Przygotowanie opracowania ustnego lub pisemnego na wybrany temat.

Mechanizmy reakcji fotochemicznych i procesów fotokatalitycznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Fotochemia i biospektroskopia</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEFothBioS.220.5ca7569fa7394.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Celem kursu będzie zapoznanie studentów z: i) mechanizmami; ii) metodami badań; iii) zastosowaniami reakcji fotochemicznych i procesów fotokatalitycznych zachodzących w układach homo- i heterogenicznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	1. Zna podstawowe prawa fotochemiczne. 2. Zna i rozróżnia podstawowe pojęcia: reakcja fotochemiczna, reakcja fotokatalityczna, reakcja fotosensybilizowana, kataliza fotowspomagana. 3. Wie, na czym polegają różnice w reaktywności cząsteczek w stanach podstawowym i wzbudzonych. 4. Zna metody badawcze stosowane przy określaniu mechanizmów reakcji fotochemicznych. 5. Zna typowe mechanizmy reakcji fotochemicznych zachodzących w układach homogenicznych i heterogenicznych i potrafi omówić różnice między nimi. 6. Zna mechanizmy fotoindukowanego przekazania energii. 7. Zna pojęcia: wydajność kwantowa, IPCE, podwojenie fotoprądu, czas życia stanów wzbudzonych, międzyfazowe przeniesienie elektronu itp. 8. Zna możliwości i ograniczenia stosowania procesów fotochemicznych i fotokatalitycznych w praktyce.	CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W05	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	1. Umie omówić diagram Jabłońskiego. 2. Potrafi scharakteryzować typowe wzbudzenia elektronowe cząsteczek organicznych, związków koordynacyjnych i półprzewodników. 3. Potrafi wskazać i scharakteryzować źródła światła nadające się do wykorzystania w fotochemii. Umie wskazać ich wady i zalety. 4. Potrafi ze zrozumieniem korzystać z literatury opisującej mechanizmy reakcji fotochemicznych. 5. Potrafi krytycznie odnieść się do opisywanych w literaturze zalet procesów fotochemicznych i fotokatalitycznych. 6. Potrafi określić przydatność wykorzystania światła do przeprowadzenia zakładanych przemian chemicznych. 7. Potrafi zaproponować metody badawcze, które mogą być przydatne w określeniu mechanizmów procesów fotochemicznych i fotokatalitycznych. 8. Potrafi przedstawić i omówić wyniki badań opisanych w literaturze lub badań własnych dotyczących procesów fotochemicznych i fotokatalitycznych.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U09	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	1. Potrafi wskazać korzyści dla ochrony środowiska wynikające ze stosowania procesów fotokatalitycznych wykorzystujących energię słoneczną (np. uzdatnianie wody, fotosynteza paliw, konwersja energii świetlnej w elektryczną). 2. Potrafi uzasadnić wpływ dobrej znajomości i zrozumienia zagadnień, które porusza kurs, na podnoszenie swoich kompetencji.	CHE_K2_K04, CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>W ramach wykładu omówione zostaną następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Podstawowe prawa fotochemiczne - diagram Jabłońskiego, przejścia promieniste i bezpromieniste, fluorescencja i fosforescencja, reguły wyboru, wygaszanie stanów wzbudzonych, kinetyka, podział procesów fotochemicznych (fotokataliza, fotosensybilizacja i inne);2. Metody badania mechanizmów reakcji fotochemicznych i procesów fotofizycznych - fotoliza ciągła i błyskowa, wydajność kwantowa, fotoelektrochemia i spektroeletrochemia;3. Aktynometry chemiczne;4. Reakcje fotochemiczne cząsteczek organicznych - reakcje pericykliczne, symetria w fotochemii, fotoreakcje substytucji, addycji, polimeryzacji, utleniania i redukcji;5. Chemiluminescencja;6. Reakcje fotochemiczne związków koordynacyjnych;7. Podstawowe procesy zachodzące na powierzchni naświetlanych półprzewodników szerokopasmowych (procesy wzbudzenia, rekombinacji, międzyfazowego przeniesienia elektronu);8. Fotodegradacja zanieczyszczeń wody i powietrza - aspekty praktyczne i badania mechanizmów;9. Modyfikacje właściwości półprzewodników szerokopasmowych - fotosensybilizacja, zmiana właściwości redoksowych i parametrów fizykochemicznych;10. Spektroskopia półprzewodników szerokopasmowych;11. Fotoelektrochemia i spektroeletrochemia półprzewodników szerokopasmowych - charakterystyka redoksowa, określanie typu półprzewodnika, pomiar wydajności generowania fotoprądu (IPCE), efekt podwojenia fotoprądu, spektroeletrochemia, półprzewodnikowe przełączniki fotoelektrochemiczne;12. Inne procesy fotokatalityczne - fotokatalizowana synteza organiczna, fotoredukcja i fotoutlenianie azotu, fotoredukcja CO₂, fotokatalityczny rozkład wody, fotosensybilizowane generowanie tlenu singletowego;13. Zastosowanie fotokatalizy heterogenicznej, w szczególności fotokatalizy na TiO₂ - fotomineralizacja zanieczyszczeń wody i powietrza, powierzchnie samooczyszczające, powierzchnie superhydrofilowe, fotokatalityczna inaktywacja mikroorganizmów, ogniwa fotowoltaiczne (ogniwa barwnikowe).	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Wynik egzaminu powyżej 50% punktów

Wymagania wstępne i dodatkowe

chemia nieorganiczna, chemia organiczna, chemia fizyczna



Współczesne wyzwania chemii środowiska
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia i monitoring środowiska	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMoniŚS.220.5ca756a1691af.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie się z naturalnie występującymi i antropogenicznymi procesami natury chemicznej zachodzącymi we wszystkich składnikach środowiska;
C2	zrozumienie kompleksowych efektów zachodzących w środowisku wskutek emisji różnego rodzaju zanieczyszczeń;
C3	opanowanie umiejętności szczegółowego opisu efektów środowiskowych występujących w skali lokalnej i globalnej;

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student/ka zna i poprawnie identyfikuje aktualne kierunki rozwoju istotne dla chemii środowiska;	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	egzamin pisemny
W2	student/ka zna i rozumie pojęcia z zakresu chemii środowiska i obszarów tematycznie powiązanych;	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student/ka potrafi scharakteryzować najbardziej aktualne obszary badań w zakresie chemii środowiska;	CHE_K2_U05	egzamin pisemny
U2	student/ka potrafi skonfrontować informacje z zakresu chemii środowiska z informacjami z obszaru pokrewnych dyscyplin;	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U3	student/ka potrafi korzystać z bibliografii rekomendowanej przez prowadzącego;	CHE_K2_U07	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student/ka jest gotów/gotowa wskazać współczesne zagrożenia środowiskowe i metody przeciwdziałania im;	CHE_K2_K07	egzamin pisemny
K2	student/ka jest gotów/gotowa do ustawicznego kształcenia się;	CHE_K2_K03	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	25	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	<p>Tło do omawiania współczesnych wyzwań w zakresie tak interdyscyplinarnego obszaru nauki, jakim jest chemia środowiska, stanowią najważniejsze zjawiska i procesy chemiczne, zachodzące w środowisku. Są one przybliżane studentom od strony jakościowej i ilościowej w pierwszej, wprowadzającej części wykładu. W szczególności zagadnienia te dotyczą chemii atmosfery ziemskiej, w tym najważniejszych procesów chemicznych zachodzących w strato- i troposferze oraz chemii klimatu globalnego. W kolejnej części poruszane są zagadnienia odnoszące się do hydrosfery oraz rozkładu rozmieszczenia składników chemicznych w ekosystemach wodnych. Istotnym elementem jest tu wątek gazów, materii organicznej oraz metali i metaloidów występujących w wodach. Kolejny wątek stanowi chemia środowiskowa koloidów i zjawisk powierzchniowych. Zaś ostatnia grupa zagadnień wprowadzających odnosi się do środowiska lądowego, ze szczególnym uwzględnieniem powstawania i właściwości gleby oraz wymiany jej najistotniejszych składników ze środowiskiem wodnym. Zasadnicza część kursu dotyczy takich zagadnień chemii środowiska, z którymi spotykamy się na co dzień, a które identyfikowane są jako kluczowy problem społeczny, ekonomiczny lub ekologiczny. Bardzo istotny element kursu stanowi rozróżnienie pomiędzy procesami naturalnie zachodzącymi w środowisku naturalnym, a tymi wywołanymi przez człowieka. Przede wszystkim zaliczyć tutaj należy produkcję energii, ograniczanie emisji ciekłych i gazowych oraz usuwanie zanieczyszczeń wody, gleby i powietrza, zrównoważony rozwój czy gromadzenie i przeróbkę odpadów. W szczególności w ramach kursu omawiane są chemiczne aspekty odnawialnych źródeł energii, metody pomiaru oddziaływania poszczególnych czynników chemicznych na środowisko, zastosowanie innowacyjnych technologii w kluczowych sektorach produkcji przemysłowej, rozwijanie przyjaznych dla środowiska metod syntezy materiałów, sposoby zagospodarowania odpadów oraz główne metody ograniczania i usuwania skutków emisji zanieczyszczeń. W ramach kursu poruszane są także wątki ekonomiczne, odnoszące się do omawianych rozwiązań.</p>	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2
----	---	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdany egzamin pisemny i obecność na zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczone obowiązkowe kursy: podstaw chemii, chemii nieorganicznej i organicznej oraz chemii fizycznej;



Rentgenowska analiza strukturalna monokryształów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia nowych materiałów molekularnych	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMatMolS.220.5ca7569db9090.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studentów z rentgenowską analizą strukturalną na monokryształach.
G2	Zapoznanie studentów z obsługą dyfraktometru do rentgenowskich badań strukturalnych.
G3	Zapoznanie studentów z oprogramowaniem służącym do rozwiązywania i udokładniania struktur krystalicznych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	dysponuje poszerzoną wiedzą z zakresu dyfrakcji promieni X, neutronów i elektronów.	CHE_K2_W01	raport
W2	dysponuje zaawansowaną wiedzą z zakresu krystalograficznych metod obliczeniowych (transformata Fouriera, nieliniowa metoda najmniejszych kwadratów).	CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W3	posiada pogłębioną wiedzę z dziedziny analizy strukturalnej umożliwiającą samodzielną pracę badawczą.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W4	dysponuje wiedza BHP z zakresu pracy z promieniowaniem jonizującym (X) i komputerami.	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi korzystać z zaawansowanej literatury naukowej związanej z badaniami struktur krystalicznych, krystalograficznych baz danych oraz krystalograficznych tablic międzynarodowych.	CHE_K2_U01	raport
U2	posiada umiejętność samodzielnego zaplanowania badań eksperymentalnych z zakresu dyfrakcji promieni X i krytycznej oceny uzyskanych wyników badań.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	potrafi poprawnie przedstawić wyniki przeprowadzonych badań w zakresie rentgenowskiej analizy strukturalnej.	CHE_K2_U03	raport
U4	zna język angielski w stopniu wystarczającym do posługiwania się bieżącą literaturą krystalograficzną.	CHE_K2_U06	raport
U5	dostrzega potrzebę ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych oraz realizowania procesu samokształcenia w zakresie badań w ciełe stałym.	CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę, raport
U6	umie korzystać z oprogramowania służącego do rozwiązywania i udokładniania struktur krystalicznych	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować samodzielnie i brać odpowiedzialność za podejmowane badania.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02	zaliczenie na ocenę
K2	szanuje prawa autorskie i przestrzega zasad etyki zawodowej.	CHE_K2_K03	raport
K3	potrafi formułować opinie w zakresie zastosowania metod dyfrakcyjnych i argumentować na ich rzecz wśród specjalistów i niespecjalistów.	CHE_K2_K04, CHE_K2_K05	zaliczenie na ocenę, raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratorium	30
przygotowanie raportu	45

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
-------------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wybór kryształów do badań rentgenograficznych – ocena jednorodności optycznej (mikroskop polaryzacyjny), oszacowanie współczynnika absorpcji (na podstawie składu chemicznego i typu zastosowanego promieniowania X) oraz optymalnych rozmiarów kryształu	W1, W3, U1, U2, K1
2.	Budowa i zasada działania dyfraktometru rentgenowskiego, wykonanie pomiaru na dyfraktometrze monokrystalicznym, ocena mocy dyfrakcyjnej kryształu, wyznaczenie wstępne parametrów sieci i klasy Laue’go oraz dobór strategii pomiaru	W1, W4, U2, K1
3.	Przetwarzanie zarejestrowanych obrazów dyfrakcyjnych, ustalenie typu sieci przestrzennej, charakteru rozkładu znormalizowanych czynników struktury oraz grupy przestrzennej, dobór metody rozwiązania struktury, wykorzystanie oprogramowania krystalograficznego np. WinGX, SIR, SHELX	W2, W3, U5, U6, K1, K3
4.	Udokładnienie parametrów struktury krystalicznej iteracyjną metodą najmniejszych kwadratów (SHELXL) – strategia postępowania, dobór schematu ważenia, wskaźniki rozbieżności, ocena poprawności wyznaczonego modelu struktury krystalicznej	W2, W3, U2, U3, U6, K1, K2
5.	Analiza udokładnionego modelu struktury krystalicznej: konfiguracja cząsteczek, długości wiązań, kąty walencyjne, kąty torsyjne – konformacja cząsteczek, najlepsze płaszczyzny układów aromatycznych, parametry pośladowania pierścieni nasyconych, wzajemne upakowanie elementów struktury (jednostek chemicznych) – wielościany koordynacyjne, detekcja i opis geometrii wiązań wodorowych silnych, średniej mocy i słabych, kontrola odległości międzycząsteczkowych typowych dla oddziaływań Van der Waalsa	W3, U2, U3, U6, K1, K2
6.	Wizualizacja jednostek chemicznych i atomów w opisie anizotropowym drgań termicznych oraz zawartości komórki elementarnej i wiązań wodorowych (MERCURY). Konstrukcja dokumentu CIF i kontrola poprawności analizy strukturalnej (Checkcif, PLATON)	W3, U3, U4, U6, K3
7.	Obsługa krystalograficznych baz danych. Porównanie uzyskanych wartości parametrów strukturalnych z danymi dla podobnych struktur znalezionych w bazie Cambridge Structural Database CSD.	W3, U1, U5, U6, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę, raport	Wykonanie eksperymentu i przeprowadzenie pełnej analizy strukturalnej, pisemny raport z przeprowadzonych badań i dyskusja wyników w odniesieniu do danych literaturowych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wiedza z zakresu krystalografii i krystalochemii z elementami rentgenowskiej analizy strukturalnej.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biochemia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia biologiczna	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChBioS.220.5ca756968b7e0.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z przedmiotem badań biochemii, strukturą i właściwościami związków chemicznych biologicznie czynnych (białka, kwasy nukleinowe, węglowodany, tłuszczoce i barwniki pirolowe), przebiegiem procesów i szlaków biochemicznych, poznanie podstaw molekularnych procesów energetycznych, ze szczególnym uwzględnieniem procesu autotrofii i heterotrofii, sposobami kodowania i realizacji informacji genetycznej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	osiągnął rozszerzoną, w stosunku do studiów pierwszego stopnia, wiedzę w zakresie głównych działów współczesnej biochemii m.in. biochemii analitycznej, biochemii strukturalnej i fizycznej, biochemii komórki, biochemii roślin oraz genetyki molekularnej i inżynierii genetycznej	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
W2	rozumie mechanizmy zależności pomiędzy strukturą białek a ich funkcją, zwłaszcza w odniesieniu do białek i kwasów nukleinowych	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
W3	ma pogłębioną wiedzę z zakresu biochemii umożliwiającą dostrzeganie związku pomiędzy teorią a praktyką potrafi interpretować zjawiska biologiczne na poziomie molekularnym w kategoriach pojęć i praw chemii	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W4	posiada wiedzę wystarczającą do zrozumienia problemów etycznych pojawiających się we współczesnych naukach związanych z biochemią	CHE_K2_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z aktualnej literatury naukowej z zakresu biochemii i dyscyplin pokrewnych	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U3	samodzielnie planować własną karierę zawodową lub naukową	CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	egzamin pisemny
U4	jest przygotowany do kontynuowania kształcenia na studiach trzeciego stopnia lub pracy zawodowej w laboratoriach badawczych i diagnostycznych: w przemyśle biotechnologicznym, medycynie, farmakologii, ochronie środowiska oraz placówkach naukowych prowadzących badania podstawowe	CHE_K2_U02, CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego aktualizowania wiedzy i własnego doskonalenia zawodowego w zakresie biochemii	CHE_K2_K01, CHE_K2_K06	egzamin pisemny
K2	rozumie ważność praktycznego zastosowania poznanej wiedzy ; przestrzega zasad etyki zawodowej i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	60	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
przygotowanie do egzaminu	60	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykład: Przedmiot badań biochemii. Aminokwasy, peptydy. Białka. Cukry. Tłuszcze. Enzymy - budowa, mechanizmy działania, kinetyka i regulacja aktywności. Enzymy allosteryczne. Inhibitory reakcji enzymatycznych. Autotrofia i heterotrofia, związki uczestniczące w metabolizmie energetycznym komórki, fotosynteza (faza świetlna i ciemna), fotosynteza C4 i CAM, fotooddychanie. Procesy metaboliczne dostarczające energii: glikoliza, oksydacyjna dekarboksylacja pirogronianu, cykl Krebsa, mitochondrialny łańcuch oddechowy. Cykle: pentozowy i glioksalanowy. Katabolizm lipidów: beta-oksydacja. Katabolizm aminokwasów: wydalanie azotu aminowego, organizmy amonioteliczne, ureoteliczne i urikoteliczne, przemiany szkieletu węglowego aminokwasów. Szlaki biosyntezy; glukoneogeneza, synteza skrobi, celulozy i glikogenu. Biosynteza kwasów tłuszczowych, fosfolipidów i izoprenoidów. Nukleozydy i nukleotydy. Budowa i właściwości DNA i RNA. Katalityczne właściwości RNA. Kodowanie i odczytywanie informacji genetycznej. Biosynteza białka. Struktura genów i regulacja ekspresji informacji genetycznej.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	udzielenie co najmniej 60% pozytywnych odpowiedzi w egzaminie pisemnym

Wymagania wstępne i dodatkowe

rozszerzony kurs biochemii podstawowej, zalecane jest wcześniejsze zaliczenie przedmiotów "Chemia organiczna" oraz "Biochemia i Biologia"

obecność na wykładach nie jest obowiązkowa

Chemometria

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Chemia sądowa</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEChSądS.220.5ca7569c804e2.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka</p>
--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 pracownia komputerowa: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami chemometrycznymi i statystycznymi wykorzystywanymi w analizie danych eksperymentalnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zasady wybranych metod chemometrycznych, w szczególności z zakresu analizy podobieństwa (analiza skupień) oraz metod umożliwiających redukcję wymiarowości w wielowymiarowej analizie danych i wizualizację struktury takich danych (metoda głównych składowych).	CHE_K2_W02, CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W2	zasady przygotowania danych z pomiarów w postaci macierzy danych surowych oraz dokonać ich wstępnej transformacji.	CHE_K2_W02, CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W3	zasady planowania eksperymentu czynnego w oparciu o wybrany plan doświadczalny, w szczególności plan czynnikowy typu k(do potęgi n).	CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W4	zastosowanie zaawansowanych metod chemometrycznych i metod wnioskowania statystycznego niezbędnych w analizie danych eksperymentalnych, w szczególności w chemii analitycznej.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaplanować eksperyment czynny w oparciu o wybrany plan doświadczalny, w szczególności plan czynnikowy typu k(do potęgi n).	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	sformułować i zidentyfikować statystyczny model procesu w chemii.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę, raport
U3	zastosować elementy statystyki opisowej, analizy wariancji i wnioskowania statystycznego w analizie wyników pomiarowych.	CHE_K2_U02	raport
U4	potrafi korzystać z podstawowej literatury fachowej (monografii) z zakresu chemometrii.	CHE_K2_U01	raport
U5	potrafi zreferować wskazane zagadnienia z zakresu chemometrii.	CHE_K2_U05	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stałego poszerzania wiedzy, korzystania z technologii informacyjnych, programów komputerowych oraz książek specjalistycznych.	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę, raport
K2	Wykonywania obliczeń i analizy danych z wysokim profesjonalizmem i rzetelnością	CHE_K2_K01	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
przygotowanie do egzaminu	20
przygotowanie do zajęć	15
pracownia komputerowa	15
przygotowanie raportu	9

konsultacje	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 15	ECTS 0.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykład. Wprowadzenie do chemometrii. Repetytorium z podstaw statystycznego opracowywania wyników pomiarów: populacja generalna i próba, rozkłady prawdopodobieństwa zmiennej losowej, estymacja parametrów rozkładu zmiennej losowej, przedziały ufności dla tych parametrów, hipotezy statystyczne i ich testowanie, analiza wariancji, współzależność pomiędzy zmiennymi losowymi (współczynniki korelacji i determinacji). Wprowadzenie do matematycznego modelowania procesów w chemii: modele statystyczne; wyznaczanie parametrów w modelach liniowych oraz macierzy wariancji-kowariancji tych parametrów; testowanie adekwatności modeli. Planowanie doświadczeń; kryteria optymalności planu. Metody optymalizacji procesów: pojedynczego czynnika, gradientu, sympleksów, algorytm genetyczny. Analiza podobieństwa pomiędzy obiektami i zmiennymi. Podstawowe metody chemometryczne: analiza skupień (CA; Cluster Analysis) i analiza głównych składowych (PCA; Principal Component Analysis): przygotowanie surowych wyników pomiarów do analizy chemometrycznej; transformacje zmiennych (autoskalowanie), przykłady zastosowania CA i PCA w chemii.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U5, K1
2.	Laboratorium komputerowe: Elementy statystyki (statystyka opisowa, testowanie hipotez, analiza wariancji), chemometrii (analiza składowych głównych, analiza podobieństwa) i wizualizacji danych z zastosowaniem pakietu statystycznego Statistica. Wprowadzenie do wykorzystania oprogramowania Origin w analizie i wizualizacji danych. Przetwarzanie i analiza danych pomiarowych z wykorzystaniem MS Excel i R.	W4, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	1. Egzamin pisemny - próg zaliczenia 60% punktów. 2. Uzyskanie oceny 5.0 z laboratorium zapewnia 10% dodatkowych punktów do egzaminu; uzyskanie oceny 4.5 z laboratorium zapewnia 5% dodatkowych punktów do egzaminu
pracownia komputerowa	zaliczenie na ocenę, raport	1. Aktywność na zajęciach - 20% 2. Przygotowanie sprawozdania z zajęć - 80%

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony przedmiot Analiza instrumentalna (laboratorium i wykład, 2 stopień, 1 rok na kierunku Chemia)

Chemia polimerów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Polimery i kompozyty</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEPoliKompS.220.5ca7569f11239.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30 laboratorium: 90</p>	<p>Liczba punktów ECTS 12.0</p>
-----------------------------------	--	--

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu (wykład i skorelowane z nim ćwiczenia/seminarium oraz laboratorium) jest przekazanie wiedzy z zakresu z fizykochemicznych właściwości polimerów jako konsekwencji łańcuchowej budowy makrocząsteczek oraz możliwości otrzymywania polimerów o zadanych właściwościach aplikacyjnych przy zastosowaniu odpowiednich technik prowadzenia polireakcji.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe zagadnienia w zakresie chemii polimerów oraz orientuje się w aktualnych kierunkach jej rozwoju	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
W2	pogłębione zagadnienia z zakresu chemii polimerów pozwalające na samodzielną pracę badawczą	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
W3	zagadnienia z zakresu BHP dotyczące pracy z toksycznymi monomerami winylowymi	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
W4	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
U2	samodzielnie planować i wykonywać badania eksperymentalne w ramach syntezy i charakteryzacji fizykochemicznej polimerów oraz krytycznie ocenić wyniki tych badań	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
U3	przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej raportu zawierającego opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
U4	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	CHE_K2_U07	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
U5	pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	CHE_K2_U08	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
U6	mając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stosowania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej, potrafi tak prowadzić pracę, żeby zminimalizować odpady dla środowiska naturalnego, stosuje zasady BHP w środowisku pracy, umie dokonywać analizy ryzyka	CHE_K2_K02	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
K2	realnego określenia zagrożenia dla środowiska wynikającego z rosnącej produkcji syntetycznych polimerów	CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę, raport, prezentacja, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
----------------------------------	--

wykład	30	
ćwiczenia	30	
laboratorium	90	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	25	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie projektu	25	
przygotowanie do zajęć	30	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 300	ECTS 12.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykład i seminarium obejmuje następujące zagadnienia:</p> <p>Izolowane makrocząsteczki: bariery rotacji w łańcuchu głównym, konformacje, ilościowy opis kłęбка statystycznego, rzeczywiste kłębki polimerowe. Siły oddziaływań międzycząsteczkowych. Rozcieńczone roztwory – stan „theta”, dobre i złe rozpuszczalniki, lepkość i równanie Marka-Houwinka-Kuhna. Geometryczne parametry kłęбка polimerowego, a jego masa molowa. Polimery w stanie skondensowanym: elastomery i termoplasty (klasyfikacja w oparciu o prawo Hooka), parametry wpływające na wartość temperatury zeszklenia, żele polimerowe, polimery ciekłokrystaliczne, blendy polimerowe. Reologia roztworów i stopów polimerowych. Techniki polimeryzacji: polimeryzacja w substancji, emulsji i suspensji. Syntezy prowadzące do otrzymania polimerów blokowych i szczepionych oraz możliwości aplikacyjne wynikające ze specyficznych właściwości takich polimerów.</p> <p>W ramach laboratorium studenci zapoznają się z tematem badawczym, którego częścią jest wykonywane przez nich ćwiczenie. Przygotowują opracowanie literaturowe i w oparciu o zdobytą wiedzę i wskazówki nauczyciela akademickiego planują eksperyment i opracowują jego wyniki.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, seminarium, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	60%
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, prezentacja	60%
laboratorium	zaliczenie na ocenę, raport	sprawozdanie/raport

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy chemii polimerów WCh-CL-A304-XX, Chemia materiałów WCh-CL-O303-XX



Functional materials – synthetic strategies

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Specialization panel: Chemistry of materials	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMatS.220.5ca756a1ed43b.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest wprowadzenie studentów w zagadnienia związane z syntezą materiałów, ich właściwości oraz chemii powierzchni, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowania materiałów funkcjonalnych we współczesnych zagadnieniach związanych z katalizą, konwersją energii i ochroną środowiska.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zagadnienia związane z syntezą materiałów, ich właściwościami oraz chemią powierzchni, w aspekcie zastosowań w katalizie, konwersji energii i ochronie środowiska	CHE_K2_W04	zaliczenie
----	---	------------	------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	25	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Synteza materiałów nieorganicznych, oraz nieorganiczno-organicznych materiałów hybrydowych. Materiały porowate i strukturalne (zeolity, MOF, materiały warstwowe, ilaste itp.). Materiały 2D (grafen oraz jego pochodne). Materiały funkcjonalne (sorbenty, katalizatory, fotokatalizatory, kryształy fotoniczne, materiały do zastosowań elektrochemicznych). Metody funkcjonalizacji i modyfikacji. Synteza materiałów 3d i cienkich warstw na nośnikach.	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	obecność na wykładzie, test końcowy

Kataliza heterogeniczna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Nanochemia i kataliza</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHENanoKatS.220.5ca7569e2f73a.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Uświadomienie studentów centralnej roli katalizy heterogenicznej w przemyśle chemicznym i naszym życiu. Zapoznanie studentów z podstawowymi definicjami katalizatora, etapów reakcji katalitycznej (dyfuzja, adsorpcja, reakcja powierzchniowa). Zapoznanie studentów z opisem adsorpcji na katalizatorach. Przekazanie wiedzy z zakresu projektowania katalizatorów w różnych formach. Przekazanie wiedzy z zakresu metod fizykochemicznych charakterystyki struktury i powierzchni katalizatorów. Przekazanie wiedzy z zakresu testowania katalizatorów (aktywność, selektywność i stabilność). Przekazanie wiedzy z zakresy kinetyki reakcji katalitycznych. Przekazanie wiedzy z zakresu mechanizmów reakcji katalitycznych. Zapoznanie studentów ze współczesnymi problemami katalitycznymi (kataliza środowiskowa).</p>
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	posiada pogłębioną wiedzę w dziedzinie katalizy i adsorpcji pozwalającą na samodzielną realizację pracy magisterskiej z tej dziedziny	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność samodzielnego planowania badań eksperymentalnych związanych z katalizą	CHE_K2_U02	egzamin pisemny, prezentacja
U2	potrafi przedstawić cel badań oraz ich wyniki w formie referatu lub komunikatu	CHE_K2_U03	egzamin pisemny, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi pracować samodzielnie i odpowiedzialnie prowadzić badania eksperymentalnych związane z katalizą	CHE_K2_K06	egzamin pisemny, prezentacja
K2	ma świadomość konieczności pogłębiania swej wiedzy przez dalsze samokształcenie	CHE_K2_K04	egzamin pisemny, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
przygotowanie do egzaminu	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Centralna rola katalizy w przemyśle chemicznym i współczesnym świecie. 2. Definicja katalizatora oraz deskryptorów jego działania (aktywność, selektywność, stabilność). 3. Elementy kinetyki i termodynamiki chemicznej w reakcjach katalitycznych. 4. Przegląd metod preparatyki, charakterystyki i testowania katalizatorów. 5. Podstawowe etapy reakcji katalitycznej (dyfuzja, adsorpcja, reakcja powierzchniowa). 6. Szczegółowy opis adsorpcji na katalizatorach (adsorpcja fizyczna i chemiczna, izoterm adsorpcji). 7. Kinetyka i mechanizmy reakcji katalitycznych 8. Etapy projektowania katalizatorów. 9. Wybrane procesy przemysłowe i odpowiadające im różne rodzaje katalizatorów (lite, nośnikowe, strukturalne) 10. Współczesne problemy katalizy. 	W1, U1, U2, K1, K2
----	---	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, prezentacja	pozytywna ocena z egzaminu, obecność na zajęciach, krytyczna analiza artykułu naukowego z zakresu katalizy

Kataliza przemysłowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Kataliza przemysłowa i adsorbenty</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEKatPrzAdS.220.5ca7569eb7423.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 seminarium: 30 laboratorium: 90</p>	<p>Liczba punktów ECTS 13.0</p>
-----------------------------------	---	--

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Przekazanie wiedzy z zakresu katalizy przemysłowej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu katalizy chemicznej pozwalającą na samodzielną pracę badawczą.	CHE_K2_W04	egzamin ustny
W2	dysponuje wiedzą z zakresu BHP umożliwiającą odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej.	CHE_K2_W05	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01	raport, prezentacja
U2	posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych w zakresie pomiarów katalitycznych oraz krytycznej oceny wyników tych badań.	CHE_K2_U02	raport, prezentacja
U3	potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	CHE_K2_U03	raport, prezentacja
U4	zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+)	CHE_K2_U06	raport, prezentacja
U5	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U07	egzamin ustny, raport, prezentacja
U6	ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U09	egzamin ustny, raport, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zna i stosuje zasady dobrej praktyki laboratoryjnej, potrafi tak prowadzić pracę, żeby zminimalizować odpady dla środowiska naturalnego, stosuje zasady BHP w środowisku pracy, umie dokonywać analizy ryzyka.	CHE_K2_K02	raport
K2	przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	CHE_K2_K03	raport, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
seminarium	30
laboratorium	90
przygotowanie do egzaminu	30

przygotowanie referatu	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	50	
przygotowanie do zajęć	25	
przygotowanie raportu	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 325	ECTS 13.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Podstawowe parametry charakteryzujące katalizatory przemysłowe; warunki prowadzenia katalitycznych procesów przemysłowych; warunki doboru optymalnego katalizatora przemysłowego; przykłady zastosowania katalizy w wielkim przemyśle nieorganicznym (synteza amoniaku, utlenianie amoniaku, synteza kwasu siarkowego itd.); zastosowanie katalizy w technologiach rafineryjnych i petrochemicznych; katalityczne metody usuwania zanieczyszczeń przemysłowych.</p> <p>Omówienie podstawowych parametrów determinujących aktywność, selektywność i stabilność katalizatorów przemysłowych. Formy katalizatora przemysłowego (monolity, siatki, granulki etc). Metody syntezy, aktywacji oraz regeneracji katalizatorów przemysłowych.</p>	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Egzamin ustny z zakresu wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych
seminarium	prezentacja	Przygotowanie prezentacji
laboratorium	raport	Zaliczenie raportu końcowego



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Wprowadzenie do nanotechnologii i metod syntezy nanostrukturalnych materiałów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Fizykochemiczne podstawy nanotechnologii	Kod przedmiotu UJ.WChCHEFizPodNanS.220.5ca756a05e965.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami nanotechnologii, i inżynierii nanomateriałów oraz określenie granic nanotechnologii związanych ze zmianami właściwości materiałów przy zmniejszaniu rozmiarowości materiału do skali nano. W tym kontekście omawiany jest wpływ ograniczeń nanotechnologii na elektronikę, optykę, medycynę, biotechnologię, rozwój komputerów i tworzenie nowych materiałów.
C2	Celem wykładu jest także zapoznanie studentów z podstawowymi technikami i metodami stosowanymi do otrzymywania nanostrukturalnych materiałów. W szczególności studenci zapoznają się z nowoczesnymi technikami służącymi do wytwarzania rozmaitych materiałów nanostrukturalnych nowej generacji.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dysponuje wiedzą, która pozwala wyjaśnić jak zmieniają się właściwości mechaniczne, elektryczne, magnetyczne, termiczne i optyczne materiałów przy zmniejszaniu rozmiarów materiałów do skali nano.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny
W2	potrafi opisać zalety i wady redukcji rozmiarów do skali nano, ograniczenia nanotechnologii i zjawiska niepożądane.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny
W3	potrafi omówić wpływ ograniczeń nanotechnologii na elektronikę, optykę, medycynę, biotechnologię, rozwój komputerów i tworzenie nowych materiałów.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny
W4	potrafi wymienić podstawowe techniki służące do badania nanomateriałów.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny
W5	potrafi przedstawić zastosowania technologiczne nanomateriałów i nanourządzeń magnetycznych, optycznych, elektronicznych, optoelektronicznych, biologicznych i medycznych z uwzględnieniem kropek kwantowych, nanocząstek, studni kwantowych, nanodrutów i nanorurek z metali, półprzewodników i tlenków metali.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny
W6	potrafi wymienić i opisać podstawowe techniki i metody stosowane do otrzymywania nanostrukturalnych materiałów.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny
W7	potrafi scharakteryzować typowe kierunki rozwoju inżynierii i chemii nanomateriałów.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny, egzamin ustny
W8	potrafi wymienić i szczegółowo scharakteryzować tzw. metody „z dołu do góry” oraz „z góry do dołu” otrzymywania nanostrukturalnych materiałów.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, egzamin ustny
W9	potrafi omówić zalety i wady rozmaitych metod otrzymywania nanostrukturalnych materiałów.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, egzamin ustny
W10	potrafi dobierać odpowiednie do potrzeb i środków metody syntezy nanomateriałów.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, egzamin ustny
W11	potrafi ocenić przydatność poszczególnych technik badawczych do rozwiązywania konkretnych problemów badawczych.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, egzamin ustny
W12	dysponuje wiedzą z zakresu przepisów BHP.	CHE_K2_W05	egzamin pisemny, egzamin ustny
W13	posiada podstawową wiedzę dotyczącą aspektów prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową.	CHE_K2_W06	egzamin pisemny, egzamin ustny
W14	zna podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej.	CHE_K2_W07	egzamin pisemny, egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi wykorzystać zasoby dostępnych czasopism naukowych do pogłębienia wiedzy na temat nanotechnologii i metod syntezy nanostrukturalnych materiałów.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny, egzamin ustny

U2	potrafi wykorzystywać wiedzę z zakresu nanotechnologii w pracach badawczych z pogranicza chemii, fizyki, biotechnologii i medycyny.	CHE_K2_U04	egzamin pisemny, egzamin ustny
U3	potrafi analizować informacje z różnych źródeł	CHE_K2_U04	egzamin pisemny, egzamin ustny
U4	potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze odkrycia z zakresu nanotechnologii i dziedzin pokrewnych	CHE_K2_U05	egzamin pisemny, egzamin ustny
U5	potrafi aktywnie korzystać z anglojęzycznej literatury naukowej oraz wykazuje umiejętność korzystania z materiałów w języku angielskim.	CHE_K2_U06	egzamin pisemny, egzamin ustny
U6	potrafi realizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U07	egzamin pisemny, egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzega zasad etyki zawodowej i przestrzega prawa autorskie.	CHE_K2_K01	egzamin pisemny, egzamin ustny
K2	potrafi w sposób świadomy i samodzielny podejmować odpowiedzialność za wyniki badań.	CHE_K2_K02	egzamin pisemny, egzamin ustny
K3	w przypadku planowania badań interdyscyplinarnych z nanotechnologii potrafi określić braki wiedzy z pokrewnych dziedzin nauki np. fizyki, biotechnologii, medycyny.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny, egzamin ustny
K4	potrafi formułować opinie na temat nanotechnologii i metod otrzymywania nanomateriałów z rozmówcami.	CHE_K2_K05	egzamin pisemny, egzamin ustny
K5	potrafi określić zagrożenia dla człowieka i środowiska wynikające ze stosowania nanomateriałów.	CHE_K2_K07	egzamin pisemny, egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Charakterystyka ogólna nanotechnologii i inżynierii nanomateriałów, przykłady nanomateriałów w świecie natury i różne podejścia do syntezy nanostrukturalnych materiałów	W2, W3, W8, U2, U4, U5, K3, K4

2.	Właściwości nanostrukturalnych materiałów w tym: właściwości mechaniczne, elektryczne, magnetyczne, termiczne i optyczne, zalety i wady redukcji rozmiarów do skali nano, ograniczenia nanotechnologii i zjawiska niepożądane	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K3, K4
3.	Przykładowe zastosowania technologiczne nanomateriałów i nanourządzeń magnetycznych, optycznych, elektronicznych, optoelektronicznych, biologicznych i medycznych z uwzględnieniem kropek kwantowych, nanocząstek, studni kwantowych, nanodrutów i nanorurek z metali, półprzewodników i tlenków metali	W11, W12, W3, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K2, K3, K4, K5
4.	Wprowadzenie do zagadnień tranzystorów polowych CMOS, MOSFET i nowych generacji tranzystorów opartych na nanodrutach i kropkach kwantowych	W10, W11, W12, W13, W14, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4, K5
5.	Urządzenia mikroelektromechaniczne (MEMS) i nanoelektromechaniczne (NEMS)	W10, U1, U3, U4, U5, K3, K4
6.	Nanomateriały do nowoczesnych akumulatorów i ogniw paliwowych, a ponadto nanoreaktory, kryształy fotoniczne i biomateriały	W11, W12, W13, W14, U1, U2, U3, U4, U5, K3, K4, K5
7.	Przykładowe nanosensory chemiczne i biologiczne do oznaczania pH i wilgotności, wykrywanie określonego DNA i jego reaktywności, oznaczanie pojedynczych wirusów, nanoelektrody, przyszłość nanotechnologii i jej perspektywy rozwoju	W11, W3, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K3, K4, K5
8.	Wytwarzanie przykładowych nanomateriałów przy użyciu technik litograficznych: fotolitografia klasyczna (optyczna), litografia elektronowa (EBL), jonowa (IBL), rentgenowska, interferencyjna, techniki litografii miękkiej (SL) obejmujące druk mikrokontaktowy i nanotransferowy (μ CP i nTP) oraz nanowdrukowywanie (NIL)	W11, W12, W4, W6, W8, W9, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4, K5
9.	Chemiczne trawienie materiałów, techniki suchego wytrawiania z zastosowaniem plazmy, reaktywnej wiązki jonów	W10, W12, W6, W7, W8, W9, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4, K5
10.	Synteza nanomateriałów oparta na mikroskopii STM, AFM, NSOM, nanolitografii zwilżanym ostrzem (DPN), epitaksji z wiązki molekularnej (MBE), syntezy z fazy gazowej: fizycznej i chemiczne osadzanie z par (PVD i CVD), metodzie para-cieczią stałą (VLS) i z zastosowaniem związków metaloorganicznych (MOCVD) oraz epitaksji z fazy ciekłej (LPE), inne metody fizyczne między innymi z zastosowaniem samoorganizacji w litografii nanocząstkami sferycznymi (NSL)	W4, W6, W8, W9, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4, K5
11.	Wytwarzanie przykładowych nanomateriałów przy użyciu metod chemicznych z odwróconymi micelami, uporządkowanymi zwartymi mono i biwarstwami, stosowanie technik zol-żel, solwotermalnych/hydrotermalnych i elektrochemicznych do syntezy nanostrukturalnych materiałów	W4, W6, W7, W8, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4, K5
12.	Metody templatowe wykorzystujące blokowe kopolimery, porowate membrany polimerowe, krzemowe lub z tlenku glinu wraz z elektroosadzaniem, osadzaniem bezprądowym i osadzaniem warstw atomowych (ALD)	W4, W6, W7, W8, W9, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4, K5

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	pozytywnie zaliczony egzamin ustny lub pisemny obejmujący treści przedstawione na wykładach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Bez wymagań wstępnych



Walidacja i jakość w praktyce analitycznej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Analityka w ochronie środowiska i zdrowia	Kod przedmiotu UJ.WChCHEAOŚZS.220.63c93e5918366.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z rolą i terminologią jakości oraz walidacji metod analitycznych w praktyce laboratorium analitycznego.
C2	Rozwój umiejętności przeprowadzenia walidacji metody analitycznej, konstrukcji budżetu niepewności pomiarowej oraz prowadzenia dokumentacji pomiarowej.
C3	Zapoznanie studentów z terminologią i klasyfikacją metod kalibracji analitycznej oraz rozwój umiejętności posługiwania się odpowiednimi metodami kalibracyjnymi w celu weryfikacji i poprawy prawdziwości wyniku analitycznego.
C4	Rozwój umiejętności wykorzystania spójności pomiarowej, metod weryfikacji prawdziwości wyniku analitycznego, analizy materiałów odniesienia, badań międzylaboratoryjnych, korzystania z norm i akredytacji w praktyce laboratorium analitycznego.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Absolwent zna i rozumie terminologię dotyczącą kalibracji analitycznej oraz zapewnienia prawidłowej jakości i walidacji wyników analitycznych.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zagadnienia z zakresu wyznaczania parametrów walidacyjnych, wykonania kalibracji analitycznej i prawidłowej konstrukcja wykresu kalibracyjnego dla różnych metod kalibracyjnych, tworzenia kart kontroli jakości wyników analitycznych.	CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W3	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zagadnienia oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju akredytacji, normalizacji i weryfikacji prawdziwości wyników analitycznych.	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W4	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zagadnienia pozwalające na samodzielną pracę badawczą w zakresie prowadzenia walidacji opracowanej metody i oceny wyznaczonego wyniku analitycznego wraz z poprawnym doбором etapów procedury analitycznej pozwalających na weryfikację prawdziwości wyniku i diagnozę błędów systematycznych.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Absolwent potrafi w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji w zakresie norm dotyczących analizy chemicznej, takich jak np. farmakopea, PKN, ISO.	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	Absolwent potrafi wyznaczyć oraz przedyskutować teoretyczne i praktyczne aspekty walidacji uzyskanego wyniku analitycznego na tle prawnych wytycznych o dopuszczalnych wartościach danych parametrów.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	Absolwent potrafi formułować opinie dotyczące kwestii jakości wyników analitycznych oraz metod analitycznych i argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów, także z uwzględnieniem wytycznych zrównoważonego rozwoju.	CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Absolwent jest gotów do wykonywania obowiązków zawodowych z wysokim profesjonalizmem, rzetelnością i sumiennością.	CHE_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K2	Absolwent jest gotów do wykazywania się odpowiedzialnością zarówno w planowaniu, jak i wykonywaniu badań eksperymentalnych, będąc świadom wytycznych i jakości związanych z wykonywaną pracą laboratoryjną oraz stosowania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej.	CHE_K2_K02	zaliczenie na ocenę

K3	Absolwent jest gotów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności walidacji i oceny jakości wyniku analitycznego, jak również stosowanej metody mając na uwadze jej społeczne, ekonomiczne, ekologiczne i etyczne aspekty oraz wykazywania związanej z tym odpowiedzialności.	CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę
----	--	------------	---------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
przygotowanie do zajęć	7	
rozwiązywanie zadań	3	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Teoretyczne i praktyczne aspekty zapewnienia jakości wyników w laboratorium analitycznym: zarządzanie jakością; kontrola jakości oraz. zapewnienie jakości. Dokumentacja badań i odpowiedzialność analityka. Normy i akredytacja w laboratorium analitycznym.	W1, W4, U1, K1, K2, K3
2.	Sygnał analityczny cyfrowy i analogowy. Konwersja i przetwarzanie sygnału. Zjawisko szumu i dryftu. Integracja sygnału analitycznego. Rodzaje błędów w procedurach i pomiarach analitycznych. Błędy wyniku analitycznego.	U2, U3, K1, K2, K3
3.	Terminologia i klasyfikacja metod kalibracji analitycznej	W1, W2, U1, K1, K2
4.	Praktyczne przykłady zastosowania różnych metod kalibracji analitycznej	W2, U2, U3, K3
5.	Praktyczne przykłady wyznaczania parametrów walidacji metod analitycznych. Regulacje prawne i wytyczne międzynarodowe walidacji metod analitycznych	W1, W3, U1, U2, K1, K2
6.	Praktyczne przykłady i aspekty tworzenia budżetu niepewności. Konstrukcja diagramu Ishikawy.	W2, W4, U2, U3, K3
7.	Kompleksowa ocena stosowanych metod analitycznych pod kątem wytycznych zrównoważonego rozwoju: m.in. norm ekologicznych, efektywności nakładów pracy i kosztów, wydajności pod względem uzyskanych informacji analitycznych i parametrów walidacyjnych metody.	W1, U3, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład konwersatoryjny, burza mózgów, metoda sytuacyjna, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	1. Kolokwium zaliczeniowe (KZ); pytania zamknięte, otwarte, zadania obliczeniowe - 60% oceny końcowej 2. Aktywność na zajęciach (A) - 20% oceny końcowej 3. Rozwiązanie zadań domowych (ZD) - 20% oceny końcowej

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony pomyślnie kurs "Analiza instrumentalna" WCh-CM-O101-19



Mechanizmy reakcji w chemii organicznej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Nowoczesna synteza i fizykochemia organiczna	Kod przedmiotu UJ.WChCHENSFOS.220.5ca756a0e8082.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy na temat przebiegu wybranych rodnikowych, jonowych i uzgodnionych reakcji organicznych oraz doskonalenie umiejętności przedstawiania i analizowania postulowanych mechanizmów tych reakcji, z uwzględnieniem danych opublikowanych w literaturze chemicznej w ostatnich latach.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	sposoby przedstawienia w formie graficznej oraz omówienia podstawowych i złożonych mechanizmów reakcji organicznych zgodnie z aktualnym stanem wiedzy.	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	egzamin pisemny, prezentacja, Aktywny udział w dyskusji podczas zajęć
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi korzystać z zaawansowanych podręczników w języku polskim dotyczących mechanizmów reakcji organicznych oraz korzystać w podstawowym zakresie z literatury w języku angielskim na ten temat. Na podstawie uzyskanych informacji potrafi przedstawić mechanizmy reakcji organicznych, które do tej pory nie były przedmiotem publikacji podręcznikowych.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny, prezentacja, Aktywny udział w dyskusji podczas zajęć
U2	Student potrafi dokonać samodzielnej weryfikacji mechanizmów reakcji organicznych o umiarkowanym poziomie komplikacji podczas pracy eksperymentalnej.	CHE_K2_U02	prezentacja
U3	Student potrafi zaprezentować wyniki własnych badań odnosząc się do mechanizmów przeprowadzanych reakcji organicznych, zgodnie z przyjętą metodologią i terminologią.	CHE_K2_U03	prezentacja
U4	Student potrafi posługiwać się podstawową terminologią w języku angielskim, która odnosi się do opisów mechanizmów reakcji organicznych.	CHE_K2_U06	egzamin pisemny, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
seminarium	15	
przygotowanie referatu	10	
przeprowadzenie badań literaturowych	7	
przygotowanie do egzaminu	25	
uczestnictwo w egzaminie	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Treści programowe kursu obejmują rozszerzone informacje o podstawowych mechanizmach reakcji organicznych, które prezentowane były podczas kursu wstępnego chemii organicznej oraz sposoby potwierdzania postulowanych mechanizmów. Systematycznie przeanalizowane zostaną podane poniżej transformacje:</p> <p>A) reakcje rodnikowe (reakcje SET, addycja, substytucja i eliminacja rodnikowa, w tym: redukcja Bircha, redukcja związków karbonylowych, reakcje: pinakolowa, McMurry, Bartona-McCombie, kondensacja acyloinowa);</p> <p>B) reakcje alifatycznej substytucji nukleofilowej i eliminacji (mechanizmy SN1, SN2, SN2', SNi, E1, E2, E1cB, alfa-eliminacja; nukleofile ambidentne, stereochemia reakcji, efekt grup wspomagających; reakcje Mitsunobu, Appela, Wittiga, Hornera-Wadswortha-Emmonsa, Petersona, Julii.);</p> <p>C) reakcje substytucji elektrofilowej w związkach aromatycznych, ze szczególnym uwzględnieniem reakcji tworzenia wiązań C-C w wariacie wewnątrz- i międzycząsteczkowym oraz substytucji w związkach policyklicznych;</p> <p>D) substytucja nukleofilowa w związkach aromatycznych (mechanizmy: A-E, A-E, VNS, ANRORC; reakcja Cziczibabina);</p> <p>E) wybrane reakcje addycji nukleofilowej i kondensacji z udziałem związków karbonylowych (w tym m. in. otrzymywanie i zastosowanie acetalu i tioacetalu, reakcje typu aldolowego, Knoevenagela, Mukayiamy, Storka, Mannicha, Ugi i inne reakcje wieloskładnikowe);</p> <p>F) addycja elektrofilowa do wiązań podwójnych (regio- i stereoselektywność reakcji, reakcje m. in. halogenowania, epoksydowania, hydroborowania, solwotęciowania, addycje karbenów);</p> <p>G) reakcje przegrupowań - migracje typu [1,2] do elektrofilowego atomu węgla, tlenu i azotu (przegrupowania pinakolinowe i semipinakolonowe, Tiffeneau-Demjanowa, Wagnera-Meerweina, Baeyera-Villigera, Hoffmana, Curtisa, Beckmanna, Schmidta, Lossena); przegrupowanie benzylowe a przegrupowanie Faworskiego;</p> <p>Omówione zostaną również reguły pozwalające na przewidywanie konstytucji i konfiguracji produktów: m. in. reguły Baldwina i Kornbluma.</p>	W1, U1, U4
2.	<p>Podczas części seminaryjnej zajęć studenci samodzielnie przedstawiają i dyskutują współczesne teorie dotyczące podanych wyżej zagadnień A - G w oparciu o najnowsze publikacje naukowe, powiązując je z badaniami prowadzonymi w zespołach naukowych, z którymi podejmują współpracę.</p>	W1, U1, U2, U3, U4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny - kryterium zaliczenia: Poprawna odpowiedź na ponad połowę pytań dotyczących mechanizmów wybranych reakcji organicznych.
seminarium	prezentacja, Aktywny udział w dyskusji podczas zajęć	Przygotowanie i przedstawienie referatu spełniających minimalne wymagania podane na początku zajęć. Aktywny udział w dyskusji nad referatami innych osób.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs podstawowy chemii organicznej (WCh-CL-O206-xx lub ekwiwalentny). Obecność na zajęciach nie jest obowiązkowa, z zastrzeżeniem wynikającym ze sformułowań podanych w sekcji "Warunki zaliczenia przedmiotu".

Pracownia specjalizacyjna panelu Chemia teoretyczna i komputerowa
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Chemia teoretyczna i komputerowa</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEChTKS.220.5ca7569f68c88.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 120</p>	<p>Liczba punktów ECTS 8.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem pracowni specjalizacyjnej jest zapoznanie studenta z zaawansowanymi metodami obliczeniowymi chemii teoretycznej (metody kwantowo-chemiczne i symulacje metodami dynamiki molekularnej), ich zastosowaniem do opisu układów molekularnych i interpretacji danych eksperymentalnych, a w konsekwencji do samodzielnej pracy badawczej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	metody obliczeniowe chemii teoretycznej (metoda Hartree-Focka (HF), metody post-HF, metody jedno- i wieloreferencyjne, metoda Kohna-Shama (KS), model ciągłego dielektryka, dyskretne modele rozpuszczalnika, metody zależne od czasu, metody wielopoziomowe, obliczenia statyczne i dynamiczne) na poziomie zaawansowanym.	CHE_K2_W02	zaliczenie
W2	zagadnienia związane z aktualnym kierunkiem rozwoju metod obliczeniowych chemii teoretycznej.	CHE_K2_W03	zaliczenie
W3	metody i techniki obliczeniowe chemii, ich podstawy teoretyczne, przybliżenia na których są oparte i obszary ich stosowalności, co pozwala mu na prowadzenie samodzielnych badań naukowych.	CHE_K2_W04	projekt, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w sposób profesjonalny korzystać z baz danych i informacji udostępnianych przez różne grupy badawcze w celu pozyskania niezbędnych danych oraz ocenić wiarygodność źródeł informacji.	CHE_K2_U01	projekt
U2	wykorzystać poznane metody obliczeniowe chemii do samodzielnego planowania i wykonania badań teoretycznych w ramach uprawianej specjalności naukowej oraz krytycznie ocenić uzyskane rezultaty.	CHE_K2_U02	projekt
U3	zwięźle zrelacjonować wyniki własnej pracy badawczej w postaci pisemnego sprawozdania zawierającego wszystkie elementy publikacji naukowej (opis zagadnienia, cel pracy, przyjęta metodologia, uzyskane wyniki i wnioski).	CHE_K2_U03	projekt
U4	wykorzystać interdyscyplinarny charakter metod obliczeniowych chemii w innych dyscyplinach naukowych.	CHE_K2_U04	projekt
U5	korzystać ze specjalistycznego słownictwa naukowego, co pozwala mu posługiwać się bieżącą literaturą naukową z zakresie metod obliczeniowych chemii.	CHE_K2_U06	projekt
U6	wykorzystać znajomość implementacji wybranych metod obliczeniowych w kodzie danego oprogramowania do wykonania prostych zmian z możliwością dołączania własnych modułów obliczeniowych.	CHE_K2_U02	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ochrony praw autorskich.	CHE_K2_K03	projekt, zaliczenie
K2	samodzielnej pracy i wzięcia odpowiedzialności za wiarygodność prowadzonych badań.	CHE_K2_K01	projekt, zaliczenie
K3	oceny poziomu swojej wiedzy i widzi potrzebę ciągłego jej pogłębiania.	CHE_K2_K04	projekt, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratorium	120

przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie projektu	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 200	ECTS 8.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody ab initio: metoda Hartree-Focka (HF), metody post-HF, metoda Kohna-Shama (KS); efekt rozpuszczalnika: model ciągłego dielektryka, modele dyskretne; metody zależne od czasu (HF i KS); metody wielopoziomowe (hybrydowe); oprogramowania do obliczeń kwantowo-chemicznych: praktyczna znajomość implementacji metod obliczeniowych w kodzie danego oprogramowania, wykonywanie prostych zmian w tym oprogramowaniu, dołączanie własnych modułów obliczeniowych; zastosowanie technik obliczeniowych do symulacji widm molekularnych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, udział w badaniach, metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	projekt, zaliczenie	Przygotowanie i zaprezentowanie projektu. Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.



Fotochemia w układach mikroheterogenicznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Fotochemia i biospektroskopia	Kod przedmiotu UJ.WChCHEFothBioS.220.5ca7569fb00b4.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z typami układów mikroheterogenicznych, podstawowymi pojęciami z zakresu fotofizyki i fotochemii w układach micelarnych, w odwróconych micelach i mikroemulsjach, w mikrofazach biologicznych, monowarstwach i rozpuszczalnikach ciekłokrystalicznych, w polimerach i polielektrolitach, fotoprocessami w molekularnych kompleksach inkluzyjnych (cyklodekstryny, zeolity, etery koronowe, kryptandy), fotochemią drobin w stanie zaadsorbowanym na powierzchni nieorganicznych tlenków i koloidów
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna i rozumie zaawansowane zagadnienia z fotochemii układów mikroheterogenicznych pozwalające na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla chemii	CHE_K2_W01	zaliczenie ustne, prezentacja
W2	Student zna i rozumie zaawansowane zagadnienia w zakresie głównych działów fotochemii układów koloidalnych oraz orientuje się w aktualnych kierunkach jej rozwoju	CHE_K2_W03	zaliczenie ustne, prezentacja
W3	student zna i rozumie zaawansowane zagadnienia z zakresu fotochemii układów koloidalnych pozwalające na samodzielną pracę badawczą	CHE_K2_W04	zaliczenie ustne, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej w celu pozyskania niezbędnych informacji z zakresu fotochemii w układach mikroheterogenicznych oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji	CHE_K2_U01	zaliczenie ustne, prezentacja
U2	Student potrafi odnieść zdobytą wiedzę z zakresu fotochemii w układach mikroheterogenicznych do pokrewnych dyscyplin naukowych.	CHE_K2_U04	zaliczenie ustne, prezentacja
U3	Student potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć z zakresu fotochemii w układach mikroheterogenicznych	CHE_K2_U05	zaliczenie ustne, prezentacja
U4	Student potrafi zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie fotochemii w układach mikroheterogenicznych	CHE_K2_U06	zaliczenie ustne, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do stałego poszerzania wiedzy z zakresu fotochemii w układach mikroheterogenicznych i do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji z tego zakresu	CHE_K2_K04	zaliczenie ustne, prezentacja
K2	Student jest gotów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu fotochemii w układach mikroheterogenicznych	CHE_K2_K06	zaliczenie ustne, prezentacja
K3	Student jest gotów do realnego określania zagrożeń dla środowiska związanych z fotochemią w układach mikroheterogenicznych	CHE_K2_K07	zaliczenie ustne, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
przygotowanie do egzaminu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Typy układów mikroheterogenicznych	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
2.	Podstawowe pojęcia z zakresu fotofizyki i fotochemii	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
3.	Fotofizyka i fotochemia w układach micelarnych	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
4.	Fotofizyka i fotochemia układów cienkowarstwowych	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
5.	Fotofizyka i fotochemia układów polimerowych, polimery antenowe, efekt antenowy	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
6.	Fotoproceny w molekularnych kompleksach inkluzyjnych inkluzyjnych (cyklodekstryny, kaliksareny, etery koronowe, kryptandy)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
7.	Fotochemia drobin w stanie zaadsorbowanym na powierzchni	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie ustne, prezentacja	zaliczenie ustne prezentacja

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagane jest wcześniejsze zaliczenie kursu chemii fizycznej. Obecność w zajęciach jest obowiązkowa



Chemia spożywcza z elementami technologii żywności

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia i monitoring środowiska	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMoniŚS.220.1587734568.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studenta z informacjami o składzie chemicznym żywności i budowie chemicznej składników żywności.
G2	Informacja o wpływie jakości odżywiania na zdrowie człowieka, roli prozdrowotnych dodatków do żywności i zagrożeniach, jakie stanowi niewłaściwa dieta i zawarte w żywności substancje szkodliwe.
G3	Uświadomienie związku pomiędzy warunkami produkcji żywności a wartościami odżywczymi produktów żywnościowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	posiada wiedzę o chemicznym składzie żywności pozwalającą na ocenę wartości odżywczych produktów żywnościowych na podstawie ich składu chemicznego oraz procesów produkcji i przetwarzania	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W2	dysponuje wiedzą o prozdrowotnych dodatkach wprowadzanych do żywności oraz substancjach mających negatywny wpływ na zdrowie konsumenta	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W3	zna zależności pomiędzy warunkami produkcji żywności (chemizacja rolnictwa, intensyfikacja upraw, zanieczyszczenie środowiska) a jakością produkowanej żywności	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W4	wie jak sposób odżywiania i jakość żywności wpływa na zdrowie człowieka	CHE_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	powiązać wiedzę z zakresu chemii, biologii i ekologii z problematyką dotyczącą produkcji żywności i jej wpływu na zdrowie konsumenta	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U2	korzystać z danych literaturowych dotyczących zagadnień związanych z chemią żywności z uwzględnieniem źródeł elektronicznych, potrafi dokonać krytycznej selekcji pozyskanych informacji i wykorzystać je w dyskusji. Opierając się na wiadomościach zdobytych na wykładzie i rozszerzonych poprzez literaturowe studia potrafi ocenić wartość żywieniową produktów spożywczych	CHE_K2_U01, CHE_K2_U10	egzamin pisemny
U3	wyjaśnić znaczenie poszczególnych składników żywności dla zdrowia człowieka i opisać wpływ dodatków prozdrowotnych oraz szkodliwych na zdrowie konsumenta. Potrafi scharakteryzować podstawowe wymogi dotyczące produkcji żywności ekologicznej	CHE_K2_U04, CHE_K2_U05	egzamin pisemny
U4	wyjaśnić przebieg podstawowych procesów biochemicznych zachodzących w trakcie przechowywania i obróbki produktów spożywczych i ich wpływ na wartość spożywczą tych produktów	CHE_K2_U05	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	uczenia się przez całe życie oraz wzbogacania swojej wiedzy dotyczącej problematyki związanej z bezpieczną produkcją żywności i racjonalnym odżywianiem oraz krytycznego korzystania z technologii informacyjnych	CHE_K2_K04	egzamin pisemny
K2	praktycznego stosowania swojej wiedzy o wpływie produkcji żywności i zawartych w niej dodatków na zdrowie człowieka	CHE_K2_K05, CHE_K2_K06	egzamin pisemny
K3	wyjaśnienia korzyści płynących z właściwego sposobu odżywiania oraz kształtowania proekologicznych postaw w dziedzinie gospodarki żywnościowej i stosowania ich w praktyce	CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	40	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Budowa i skład chemiczny żywności. Najważniejsze składniki żywności: węglowodany, białka, tłuszcze. Mikro i makroelementy. Witaminy.	W1, U1, U2, K1
2.	Wpływ warunków produkcji i obróbki żywności na jej jakość.	W1, W3, U1, U3, U4, K1, K2, K3
3.	Prozdrowotne dodatki do żywności. Suplementy. Żywność funkcjonalna.	W2, U2, U3, K2, K3
4.	Szkodliwe dodatki do żywności. Źródła skażeń żywności. Zanieczyszczenia żywności.	W2, W3, U3, K2, K3
5.	Charakterystyka wybranych procesów biochemicznych zachodzących w żywności podczas jej przetwarzania, konserwowania i przechowywania.	W1, U4
6.	Wpływ składników żywności i odżywiania na zdrowie człowieka. Zasady racjonalnego odżywiania. Diety lecznicze.	W1, W2, W4, U1, U2, U3, K1, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	otrzymanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego

Wymagania wstępne i dodatkowe

- ukończony kurs podstawowy z zakresu chemii ogólnej oraz chemii organicznej
- obecność na zajęciach nie jest obowiązkowa



Metody badań struktur polikryształów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia nowych materiałów molekularnych	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMatMolS.220.5ca7569dc0198.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami badań strukturalnych polikryształów
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dysonuje poszerzoną wiedzą z zakresu układów równań liniowych, szeregów Fouriera, obliczania map gęstości elektronowej, udokładniania parametrów (metody LS).	CHE_K2_W01	egzamin pisemny

W2	zasady algorytmów Monte Carlo, algorytmów genetycznych i koperatywnych.	CHE_K2_W02	egzamin pisemny
W3	dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu ewaluacji parametrów sieciowych, wyboru prawidłowego modelu struktury, oraz kryteriów oceny stanu udokładnienia modelu struktury (metoda Rietvelda). Analizuje parametry geometryczne struktury.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi dotrzeć do literatury fachowej i ocenić jakość pomiaru, badań strukturalnych i ich prezentacji.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	potrafi zaplanować eksperyment dobrany do celów wyznaczania parametrów sieciowych lub badań strukturalnych. Potrafi zminimalizować efekt tekstury i zabezpieczyć próbki przed wpływem czynników zewnętrznych.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
U3	potrafi opracować raport uzasadniający przyjętą metodologię badań w zakresie strukturalnej dyfraktometrii proszkowej.	CHE_K2_U03	egzamin pisemny
U4	potrafi zdobytą wiedzę porównać z wynikami dyfrakcji monokryształów, badań neutronowych, synchrotronowych.	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U5	potrafi opracować wyniki w wybranej formie, np. prezentacji, esejów, raportów literaturowych.	CHE_K2_U05	egzamin pisemny
U6	definiuje terminy z zakresu dyfrakcji proszkowej w języku angielskim.	CHE_K2_U06	egzamin pisemny
U7	potrafi określić ważne kierunki dla samodzielnych studiów, w chwili obecnej są to: algorytmy globalnej optymalizacji, algorytmy inspirowane zachowaniem stadnym, itp.	CHE_K2_U07	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	oceny skutków swojego działania oceniając zagrożenie radiologiczne oraz gospodarkę energią i zużytymi preparatami do badań.	CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	34	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody badań strukturalnych materiałów polikrystalicznych uwzględniając wybór warunków eksperymentu, wyznaczanie stałych sieciowych i grupy przestrzennej. Czynniki ograniczające możliwość wyznaczenia intensywności linii dyfrakcyjnych takich jak tekstura oraz nakładanie się refleksów. Metody przygotowania próbki minimalizujące teksturę oraz specjalne techniki rozkładu obrazu dyfrakcyjnego na intensywności. Metody wyznaczania wstępnego modelu struktury przy użyciu metod klasycznych (metody przestrzeni odwrotnej) oraz nowych metod rozwiązywania struktur z danych proszkowych (metody przestrzeni rzeczywistej) - metody 'grid search' oraz Monte Carlo. Podstawy metody Rietvelde, opcje dostępnego oprogramowania.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywny wynik egzaminu pisemnego

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowy kurs krystalografii (Chemia 1-stopnia, 2 rok) Analiza strukturalna i krystalochemia (Chemia 2-stopnia, 1 rok)

Chemia bionieorganiczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Chemia biologiczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEChBioS.220.5ca7569d47d60.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 seminarium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z rolą związków nieorganicznych w biologii, medycynie i środowisku.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student dysponuje wiedzą z podstaw biologicznej chemii nieorganicznej pozwalającą na wyjaśnienie roli związków nieorganicznych w naturalnych układach biologicznych oraz w zastosowaniach biomedycznych. W wybranych zakresach chemii bionieorganicznej student posiada pogłębioną wiedzę umożliwiającą samodzielną pracę badawczą	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury naukowej z zakresu chemii bionieorganicznej. Student, w oparciu o wiedzę uzyskaną na wykładach oraz literaturę naukową, potrafi samodzielnie przygotować referat na wybrany temat z zakresu chemii bionieorganicznej. Student potrafi połączyć wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej i wybranych zagadnień biologii, medycyny i ochrony środowiska.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04	raport, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dokonania charakterystyki roli wybranych związków nieorganicznych w środowisku (zanieczyszczenia i ochrona) oraz ochronie zdrowia (profilaktyka, diagnostyka, terapia), ich korzystnych i niekorzystnych właściwości. Student jest gotów uzasadnić i propagować konieczność proekologicznej świadomości społeczeństwa w celu utrzymania zrównoważonego rozwoju naszej cywilizacji.	CHE_K2_K05, CHE_K2_K07	esej

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
seminarium	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
przygotowanie do egzaminu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Biologiczna i medyczna chemia związków nieorganicznych. Problematyka i metody badawcze chemii bionieorganicznej. Struktura i funkcje metalobiocząsteczek. Regulacyjne i kontrolne funkcje związków nieorganicznych. Procesy i reakcje bionieorganiczne.</p> <p>Związki koordynacyjne w katalizie enzymatycznej i aktywacji małych cząsteczek. Związki nieorganiczne w konwersji i magazynowaniu energii w układach biologicznych. Związki nieorganiczne w środowisku (zanieczyszczenia i ochrona) i ochronie zdrowia (profilaktyka, diagnostyka, terapia).</p> <p>Bionieorganiczne materiały. Perspektywy chemii bionieorganicznej.</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	zaliczenie na ocenę
seminarium	zaliczenie pisemne, raport, esej, prezentacja	kolokwium zaliczeniowe

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone kursy z podstaw biochemii i biologii

Walidacja i jakość w praktyce analitycznej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Chemia sądowa</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEChSądS.220.63c93e5918366.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z rolą i terminologią jakości oraz walidacji metod analitycznych w praktyce laboratorium analitycznego.
C2	Rozwój umiejętności przeprowadzenia walidacji metody analitycznej, konstrukcji budżetu niepewności pomiarowej oraz prowadzenia dokumentacji pomiarowej.
C3	Zapoznanie studentów z terminologią i klasyfikacją metod kalibracji analitycznej oraz rozwój umiejętności posługiwania się odpowiednimi metodami kalibracyjnymi w celu weryfikacji i poprawy prawdziwości wyniku analitycznego.
C4	Rozwój umiejętności wykorzystania spójności pomiarowej, metod weryfikacji prawdziwości wyniku analitycznego, analizy materiałów odniesienia, badań międzylaboratoryjnych, korzystania z norm i akredytacji w praktyce laboratorium analitycznego.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Absolwent zna i rozumie terminologię dotyczącą kalibracji analitycznej oraz zapewnienia prawidłowej jakości i walidacji wyników analitycznych.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zagadnienia z zakresu wyznaczania parametrów walidacyjnych, wykonania kalibracji analitycznej i prawidłowej konstrukcja wykresu kalibracyjnego dla różnych metod kalibracyjnych, tworzenia kart kontroli jakości wyników analitycznych.	CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W3	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zagadnienia oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju akredytacji, normalizacji i weryfikacji prawdziwości wyników analitycznych.	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W4	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zagadnienia pozwalające na samodzielną pracę badawczą w zakresie prowadzenia walidacji opracowanej metody i oceny wyznaczonego wyniku analitycznego wraz z poprawnym doбором etapów procedury analitycznej pozwalających na weryfikację prawdziwości wyniku i diagnozę błędów systematycznych.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Absolwent potrafi w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji w zakresie norm dotyczących analizy chemicznej, takich jak np. farmakopea, PKN, ISO.	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	Absolwent potrafi wyznaczyć oraz przedyskutować teoretyczne i praktyczne aspekty walidacji uzyskanego wyniku analitycznego na tle prawnych wytycznych o dopuszczalnych wartościach danych parametrów.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	Absolwent potrafi formułować opinie dotyczące kwestii jakości wyników analitycznych oraz metod analitycznych i argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów, także z uwzględnieniem wytycznych zrównoważonego rozwoju.	CHE_K2_U03, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Absolwent jest gotów do wykonywania obowiązków zawodowych z wysokim profesjonalizmem, rzetelnością i sumiennością.	CHE_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K2	Absolwent jest gotów do wykazywania się odpowiedzialnością zarówno w planowaniu, jak i wykonywaniu badań eksperymentalnych, będąc świadom wytycznych i jakości związanych z wykonywaną pracą laboratoryjną oraz stosowania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej.	CHE_K2_K02	zaliczenie na ocenę

K3	Absolwent jest gotów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności walidacji i oceny jakości wyniku analitycznego, jak również stosowanej metody mając na uwadze jej społeczne, ekonomiczne, ekologiczne i etyczne aspekty oraz wykazywania związanej z tym odpowiedzialności.	CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę
----	--	------------	---------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
przygotowanie do zajęć	7	
rozwiązywanie zadań	3	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Teoretyczne i praktyczne aspekty zapewnienia jakości wyników w laboratorium analitycznym: zarządzanie jakością; kontrola jakości oraz. zapewnienie jakości. Dokumentacja badań i odpowiedzialność analityka. Normy i akredytacja w laboratorium analitycznym.	W1, W4, U1, K1, K2, K3
2.	Sygnał analityczny cyfrowy i analogowy. Konwersja i przetwarzanie sygnału. Zjawisko szumu i dryftu. Integracja sygnału analitycznego. Rodzaje błędów w procedurach i pomiarach analitycznych. Błędy wyniku analitycznego.	U1, U3, K1, K2, K3
3.	Terminologia i klasyfikacja metod kalibracji analitycznej	W1, W2, U1, K1, K2
4.	Praktyczne przykłady zastosowania różnych metod kalibracji analitycznej	W2, U2, U3, K3
5.	Praktyczne przykłady wyznaczania parametrów walidacji metod analitycznych. Regulacje prawne i wytyczne międzynarodowe walidacji metod analitycznych	W1, W3, U1, U2, K1, K2
6.	Praktyczne przykłady i aspekty tworzenia budżetu niepewności. Konstrukcja diagramu Ishikawy.	W2, W4, U2, U3, K3
7.	Kompleksowa ocena stosowanych metod analitycznych pod kątem wytycznych zrównoważonego rozwoju: m.in. norm ekologicznych, efektywności nakładów pracy i kosztów, wydajności pod względem uzyskanych informacji analitycznych i parametrów walidacyjnych metody.	W1, U2, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład konwersatoryjny, burza mózgów, metoda sytuacyjna, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	1. Kolokwium zaliczeniowe (KZ); pytania zamknięte, otwarte, zadania obliczeniowe - 60% oceny końcowej 2. Aktywność na zajęciach (A) - 20% oceny końcowej 3. Rozwiązanie zadań domowych (ZD) - 20% oceny końcowej

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony pomyślnie kurs "Analiza instrumentalna" WCh-CM-O101-19



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Metody charakteryzacji polimerów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Polimery i kompozyty	Kod przedmiotu UJ.WChCHEPoliKompS.220.5ca7569f187a4.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 8.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 75	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest poznanie i zastosowanie najnowszych metod analizy i charakteryzacji fizykochemicznej polimerów
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zaawansowane zagadnienia z zakresu metod statystycznych i stosowania różnych wielkości średnich	CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę, raport, egzamin pisemny / ustny
W2	zagadnienia w zakresie spektroskopii chemicznej i termochemii	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę, raport, egzamin pisemny / ustny
W3	zagadnienia z zakresu BHP oraz dysponuje wiedzą związaną z stosowaniem monomerów umożliwiającą odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę, raport, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę, raport, egzamin pisemny / ustny
U2	samodzielnie planować i wykonywać badania eksperymentalne w ramach swojej specjalności oraz krytycznie ocenić wyniki tych badań	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę, raport, egzamin pisemny / ustny
U3	przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej notatki laboratoryjnej zawierającej analizę wyników i popełnionych błędów	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę, raport, egzamin pisemny / ustny
U4	pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	CHE_K2_U08	zaliczenie na ocenę, raport, egzamin pisemny / ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przedstawienia i wyjaśnienia aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz wykazuje związaną z tym odpowiedzialność za środowisko naturalne	CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę, raport, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratorium	75	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie do zajęć	30	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30	
poprawa projektu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 200	ECTS 8.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Identyfikacja polimerów, wyznaczenie średnich mas molowych metodami: osmometrycznymi, ultrawiorowania analitycznego, rozpraszania światła; badanie powierzchniowej struktury polimerów metodami: spektroskopii Ramana, skaningowej mikroskopii elektronowej SEM, mikroskopii sił atomowych AFM; badania degradacji polimerów metodami: analizy termogravimetrycznej TGA oraz różnicowej kalorymetrii skaningowej DSC; badania właściwości reologicznych roztworów polimerów.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, metoda projektów, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	60%
laboratorium	zaliczenie na ocenę, raport	sprawozdanie/raport

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy chemii polimerów WCh-CL-A304-XX, Chemia fizyczna I WCh-CL-O202A-XX



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemistry of materials and their surfaces

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Specialization panel: Chemistry of materials	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMatS.220.5ca756a203186.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studenta z elementami chemii ciała stałego i chemii powierzchni
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	1. Student posiada wiedzę z zakresu chemii ciała stałego 2. Student posiada wiedzę z zakresu chemii powierzchni 3. Student posiada wiedzę z zakresu katalizy i fotokatalizy heterogenicznej 4. Student zna teoretyczne podstawy wybranych metod badawczych stosowanych w katalizie i chemii powierzchni	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	1. Student posiada umiejętność właściwego wykorzystania specjalistycznej literatury z zakresu chemii materiałów, chemii powierzchni materiałów i katalizy heterogenicznej, z uwzględnieniem aktualnej literatury anglojęzycznej 2. Student potrafi uporządkować i usystematyzować zdobytą wiedzę odnoszącą się do reaktywności powierzchni materiałów krystalicznych 3. Student posiada umiejętność stosowania zaawansowanego aparatu terminologicznego z zakresu chemii materiałów, chemii powierzchni materiałów i katalizy w języku angielskim oraz analizy zagadnień związanych z tym tematem 4. Student potrafi wyznaczyć kierunki dalszych samodzielnych studiów związanych z chemią materiałów, chemią powierzchni materiałów i katalizą heterogeniczną 5. Student jest przygotowany do aktywnego udziału w dyskusji na temat roli chemii powierzchni materiałów, reakcji powierzchniowych i katalizy m.in. w przemyśle chemicznym i ochronie środowiska	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06, CHE_K2_U07, CHE_K2_U09, CHE_K2_U10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do stałego poszerzania wiedzy z zakresu chemii ciała stałego, chemii powierzchni ciał stałych, katalizy i korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji; poszukiwania opinii ekspertów	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K04, CHE_K2_K05, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
seminarium	15	
przygotowanie do egzaminu	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Elementy chemii i fizyki materiałów, projektowanie i synteza materiałów do konkretnych zastosowań, aktualne trendy w chemii materiałów i inżynierii materiałowej, eksperymentalne metody charakteryzacji materiałów (w szczególności mikroskopia elektronowa, XRD, metody fizysoptyczne, metody spektroskopowe), chemia wybranych grup materiałów - np. tlenki metali, kompozyty, ceramika porowata. Chemia powierzchni i procesy powierzchniowe odpowiedzialne za specyficzną funkcjonalność materiałów. Powierzchnia jako defekt w materiałach krystalicznych. Rekonstrukcja powierzchni. Adsorpcja fizyczna i chemisorpcja. Właściwości kwasowe i zasadowe. Właściwości redoks. Elektronowe właściwości powierzchni: praca wyjścia. Kąt zwilżania, zwilżalność i energia swobodna powierzchni. Etapy reakcji katalitycznej: dyfuzja, adsorpcja i reakcja powierzchniowa. Adsorpcja cząsteczek na powierzchniach katalizatorów. Kinetyka katalizowanych heterogenicznych reakcji chemicznych. Typowe mechanizmy reakcji powierzchniowych. Zastosowania środowiskowe katalizy i fotokatalizy jako procesów powierzchniowych: usuwanie VOC i NO_x, utlenianie sadzy, fotokatalityczne oczyszczanie wody, rozszczepianie wody, redukcja dwutlenku węgla itp.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Ponad 50% punktów uzyskanych na egzaminie pisemnym
seminarium	zaliczenie na ocenę	Ocena na podstawie pracy indywidualnej na seminarium

Wymagania wstępne i dodatkowe

chemia nieorganiczna, chemia fizyczna

Metody badawcze w katalizie i chemii powierzchni

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Nanochemia i kataliza</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHENanoKatS.220.5ca7569e37473.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	celem wykładu jest zapoznanie studentów z głównymi metodami określania struktury, tekstury, morfologii, mapowania składu chemicznego ciał stałych za pomocą technik adsorpcyjnych, XRD oraz mikroskopii i dyfrakcji elektronowej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	teoretyczne podstawy wybranych metod badawczych stosowanych w katalizie i chemii powierzchni	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03	zaliczenie pisemne

W2	praktyczne aspekty wykonania pomiarów i interpretacji wyników	CHE_K2_W04	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wybrać właściwą metodę dla rozwiązania zadanego problemu,	CHE_K2_U02	zaliczenie pisemne
U2	odpowiednio przygotować preparaty do pomiarów	CHE_K2_U03	zaliczenie pisemne
U3	przeprowadzić analizę wyników oraz ich interpretację molekularną	CHE_K2_U03, CHE_K2_U09	zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	do samodzielnego korzystania z literatury, prowadzenia badań w zakresie metod badawczych stosowanych w katalizie i chemii powierzchni, oraz popularyzacji wiedzy na ten temat	CHE_K2_K04, CHE_K2_K06	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do testu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przegląd metod badawczych, oddziaływanie promieniowania z materią - podstawowe rodzaje pomiarów, zastosowanie cząsteczek sond. Badanie składu fazowego i elementarnego - XRD (skład fazowy, krystaliczność, rozmiar ziaren, skład globalny). Badanie powierzchni - metody fizysoptyczne (powierzchnia właściwa, porowatość, rozkład porów). Obrazowanie - mikroskopia SEM i TEM (badanie morfologii i nanostruktury). Spektroskopia EDX/EELS (mapowanie składu powierzchni, stopni utlenienia i koordynacji).	W1, W2, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	zaliczenie na podstawie testu

Wymagania wstępne i dodatkowe

kurs nie ma wymagań wstępnych
udział w wykładzie nie jest obowiązkowy



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Metody charakteryzacji katalizatorów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Kataliza przemysłowa i adsorbenty	Kod przedmiotu UJ.WChCHEKatPrzAdS.220.5ca7569ebf1cf.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 9.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 seminarium: 15 laboratorium: 75	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami stosowanymi do charakterystyki fizykochemicznej materiałów katalitycznych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu katalizy chemicznej oraz analizy instrumentalnej pozwalające na samodzielną pracę badawczą.	CHE_K2_W04	egzamin ustny
W2	dysponuje wiedzą z zakresu BHP umożliwiającą odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej.	CHE_K2_W05	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01	raport, prezentacja
U2	posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych w zakresie metod charakteryzacji ciał stałych oraz krytycznej oceny wyników tych badań.	CHE_K2_U02	raport, prezentacja
U3	potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	CHE_K2_U03	raport, prezentacja
U4	zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+)	CHE_K2_U06	raport, prezentacja
U5	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U07	egzamin ustny, raport, prezentacja
U6	ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U09	egzamin ustny, raport, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zna i stosuje zasady dobrej praktyki laboratoryjnej, potrafi tak prowadzić pracę, żeby zminimalizować odpady dla środowiska naturalnego, stosuje zasady BHP w środowisku pracy, umie dokonywać analizy ryzyka.	CHE_K2_K02	raport
K2	przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	CHE_K2_K03	raport, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
seminarium	15
laboratorium	75
przygotowanie do egzaminu	15

przygotowanie referatu	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	25	
przygotowanie do zajęć	25	
przygotowanie raportu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 225	ECTS 9.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Fizykochemiczne metody charakteryzacji katalizatorów heterogenicznych: temperaturowo-programowane (TPR, TPOx, TPD, TPSR); termiczne (TG, DSC); teksturalne (BET), strukturalne (XRD); chemicznej analizy powierzchniowej (XPS). Metody badania aktywności katalitycznej; testy z udziałem reagentów gazowych i par ciekłych związków organicznych w reaktorach różniczkowych i całkowych; stabilność katalizatorów (wpływ trucizn); badania mechanizmu reakcji.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Egzamin ustny z zakresu wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych
seminarium	prezentacja	Przygotowanie prezentacji
laboratorium	raport	Zaliczenie raportu końcowego



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Mikroskopowe i spektroskopowe metody badania powierzchni i nanostruktur

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Fizykochemiczne podstawy nanotechnologii	Kod przedmiotu UJ.WChCHEFizPodNanS.220.5ca756a066edb.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami mikroskopowymi i spektroskopowymi stosowanymi do badania powierzchni i układów nanostrukturalnych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawy fizyczne metod mikroskopowych i spektroskopowych stosowanych w badaniu powierzchni. Zna zasady działania różnych mikroskopów oraz spektrometrów	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	1. analizować obrazy uzyskane z różnych technik mikroskopowych charakteryzacji powierzchni oraz 2. analizować widma uzyskane z różnych technik spektroskopowych charakteryzacji powierzchni	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
U2	w sposób świadomy korzystać z baz danych publikacji naukowych i oceniać rzetelność pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U3	w sposób popularny przedstawić wyniki odkryć naukowych w zakresie mikroskopowych i spektroskopowych metod badania powierzchni i nanostruktur	CHE_K2_U05	egzamin pisemny
U4	odnieść uzyskaną wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych i wykorzystać ją w pracy zespołów interdyscyplinarnych.	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotów formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych związanych z mikroskopowymi i spektroskopowymi metodami badania powierzchni i nanostruktur oraz argumentować na ich rzecz.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K06	egzamin pisemny
K2	samokształcenia się w zakresie rozwijających się metod mikroskopowych i spektroskopowych	CHE_K2_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 52	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Nowoczesne metody mikroskopowe charakteryzacji powierzchni. Podstawy konwencjonalnych mikroskopii optycznej i fluorescencyjnej oraz mikroskopia optyczna w bliskim polu (NSOM). Mikroskopie skanującej sondy: Mikroskopia Sił Atomowych (AFM) oraz Skaningowa Mikroskopia Tunelowa (STM). Skaningowa Mikroskopia Elektronowa (SEM), Transmisyjna Mikroskopia Elektronowa (TEM) oraz inne metody mikroskopowej charakterystyki powierzchni np. za pomocą wiązki elektronów, jonów. Przykłady zastosowań technik mikroskopowych do określania topografii powierzchni oraz mapowania właściwości mechanicznych, elektrycznych, magnetycznych, trybologicznych, rozkładu grup chemicznych na powierzchni itp. Zastosowania specjalne AFM: Spektroskopia Sił, obrazowanie próbek biologicznych in vivo itp.</p> <p>Metody spektroskopowe badania powierzchni: spektroskopia fotoelektronów wzbudzanych promieniowaniem rentgenowskim (XPS/ESCA) , spektroskopia fotoelektronów wzbudzanych promieniowaniem UV (UPS), spektroskopia elektronów Augera (AES), spektroskopia elektronowa strat charakterystycznych (EELS) , odbiciowo-absorpcyjna spektroskopia w podczerwieni (RAIRS), metoda całkowitego wewnętrznego odbicia (ATR), powierzchniowo wzmocniana spektroskopia Ramana (SERS). Wykład nt. każdej z metod obejmuje jej fizyczne podstawy, zasadę pomiaru i schemat konstrukcji aparatury pomiarowej, informacje uzyskane z analizy widm, a także zakres stosowalności, zalety i ograniczenia danej metody.</p>	W1, U1, U2, U3, U4, K1, K2
----	---	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie min. 60% punktów z egzaminu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs chemii fizycznej



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Pracownia specjalizacyjna profilu Analityka chemiczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Analityka w ochronie środowiska i zdrowia	Kod przedmiotu UJ.WChCHEAOŚZS.220.5ca7569c8cb74.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zdobycie wiedzy i nabranie umiejętności w zakresie rozwiązywania podstawowych problemów chemii analitycznej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student rozumie podstawowe problemy chemii analitycznej i zna metody ich rozwiązywania w teorii i praktyce.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W05	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać eksperymentalnie podstawowe problemy chemii analitycznej.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U06, CHE_K2_U08	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podejmowania badań naukowych w zakresie chemii analitycznej.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K03, CHE_K2_K04, CHE_K2_K05, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratorium	60
zbieranie informacji do zadanej pracy	20
przeprowadzenie badań literaturowych	15
przygotowanie projektu	25
przygotowanie referatu	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Treści programowe są ustalane ze studentami indywidualnie przez poszczególne osoby prowadzące zajęcia.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, dyskusja, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie	Ukończenie i pozytywna ocena projektu badawczego

Wymagania wstępne i dodatkowe

Konieczna jest pogłębiona wiedza z zakresu chemii analitycznej.

Analiza retrosyntetyczna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Nowoczesna synteza i fizykochemia organiczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHENSFOS.220.5ca756a0f0617.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	---

Okres Semestr 2	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p>	Liczba punktów ECTS 3.0
---------------------------	---	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Umiejętność przeprowadzenia retroanalizy prostych związków organicznych, planowania syntezy. Znajomość strategii syntezy oraz stosowania grup zabezpieczających.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	pojęcia związane z analizą retrosyntetyczną, oraz mechanizmy omawianych reakcji.	CHE_K2_W03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykonać analizę retrosyntetyczną prostych związków organicznych	CHE_K2_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przygotowania analizy retrosyntetycznej, zaproponowania struktur syntonów i reagentów oraz do zaplanowania ścieżki syntezy	CHE_K2_K01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do egzaminu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Kurs obejmuje następujące zagadnienia: znaczenie syntezy organicznej, syntezy wieloetapowe liniowe i zbieżne i ich wydajność; wzajemne przekształcenia grup funkcyjnych, pojęcie syntonu, zasady rozłączania; przejście od produktu finalnego do substratu, dobór odpowiednich grup funkcyjnych w substratach oraz reakcji do osiągnięcia docelowego produktu, tworzenie odpowiednich wiązań; grupy ochronne i ich usuwanie; metody pomocne w planowaniu syntezy (komputerowe, biomimetyczne, z wykorzystaniem rozpadów w spektrometrii masowej); przykłady literaturowe analizy retrosyntetycznej związków naturalnych.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, gra dydaktyczna, burza mózgów, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Osiągnięcie 60% punktów z końcowego zaliczenia pisemnego - test plus zadania otwarte

Wymagania wstępne i dodatkowe

Licencjat z chemii, zaliczenie podstawowych kursów z chemii organicznej

Fotochemia stosowana
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Fotochemia i biospektroskopia</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEFothBioS.220.5ca7569fb81f8.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	przekazanie wiedzy z zakresu fotofizyki i fotochemii
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Dysponuje poszerzoną wiedzą z matematyki, fizyki i nauk biologicznych pozwalającą na posługiwanie się pojęciami właściwymi dla fotochemii.	CHE_K2_W01	esej, prezentacja

W2	Dysponuje podstawową wiedzą w zakresie głównych działów chemii oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii.	CHE_K2_W03	esej, prezentacja
W3	student zna i potrafi omówić zagadnienia z zakresu fotochemii oraz potrafi zastosować tą wiedzę do samodzielnej pracy badawczej.	CHE_K2_W04	esej, prezentacja
W4	Zagrożenia towarzyszące pracy z źródłami światła (lampy UV, lasery) stosowanymi w procesach fotochemicznych oraz dysponuje wiedzą jak unikać tych zagrożeń.	CHE_K2_W05	esej, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej oraz innych źródeł informacji w celu napisania eseju.	CHE_K2_U01	esej, prezentacja
U2	potrafi odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych, w szczególności do biologii i fizyki.	CHE_K2_U04	esej, prezentacja
U3	potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w ramach swojej i pokrewnych specjalności.	CHE_K2_U05	esej, prezentacja
U4	zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie fotochemii.	CHE_K2_U06	esej, prezentacja
U5	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U07	esej, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzegania i współtworzenia etosu badacza, poszanowania własności intelektualnej poprzez umieszczanie odpowiednich odnośników literaturowych w samodzielnie przygotowanym eseju.	CHE_K2_K03	esej, prezentacja
K2	ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	CHE_K2_K04	esej, prezentacja
K3	realnego określania zagrożeń dla środowiska.	CHE_K2_K07	esej, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	8	
poznanie terminologii obcojęzycznej	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Krótkie wprowadzenie do fotochemii oraz kinetyki procesów fotochemicznych.	W1, W3
2.	Słońce jako źródło promieniowania elektromagnetycznego.	W1, U2, K3
3.	Wpływ światła słonecznego na skórę.	W1, U2, K3
4.	Procesy fotochromowe i ich wykorzystanie. Fotochromia w układach polimerowych.	W2, W3
5.	Reaktory fotochemiczne.	W4
6.	Procesy fotochemiczne w przemyśle, przykłady.	W2, W3, W4, K3
7.	Procesy fotosensybilizowane, generowanie tlenu singletowego.	W1, W3, U2, K3
8.	Proces fotograficzny, fotografia barwna.	W2, W3, U2
9.	Procesy fotolitograficzne. Fotoogniwa.	W1, W2, W3, U2
10.	Fotochemia w medycynie -terapia fotodynamiczna.	W1, W2, W3, W4, U2, K2, K3
11.	Fotochemia w kosmetyce.	W1, W3, W4, U2
12.	Zastosowanie mikroskopii optycznej i fluorescencyjnej.	W1, W4, U2, U3
13.	Prezentacja nowych zastosowań fotochemii.	W3, U1, U3, U4, U5, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	esej, prezentacja	przesłanie eseju oraz krótkie omówienie treści zawartych w eseju

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na zajęciach jest obowiązkowa



Monitoring powietrza, wód i gleb Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia i monitoring środowiska	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMoniŚS.220.5ca756a17afc2.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki o Ziemi i środowisku, Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0521 Ekologia i ochrona środowiska, 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi monitoringiem środowiska: powietrza, wód i gleb. Student pozna unormowania prawne związane z ochroną środowiska oraz metody stosowane do oceny stanu środowiska. Celem przedmiotu jest pokierowanie studentem w procesie samodzielnego poznania i zrozumienia procesów, zależności i mechanizmów zjawisk zachodzących w środowisku pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych. W rezultacie student powinien rozumieć działanie sprzężeń zwrotnych tworzących środowisko jako system.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	dysponuje poszerzoną wiedzą z matematyki, fizyki, nauk biologicznych i/lub nauk technicznych pozwalającą na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla danej specjalizacji (szczególnie ważne w kontekście specjalizacji interdyscyplinarnych).	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań w ramach swojej specjalności oraz krytycznej oceny wyników tych badań.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
U3	potrafi odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych.	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	CHE_K2_K01	egzamin pisemny
K2	ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny
K3	potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i etyczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz wykazuje związaną z tym odpowiedzialność; potrafi realnie określić zagrożenia dla środowiska.	CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
przygotowanie do egzaminu	25	
konsultacje	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Wprowadzenie do monitoringu wód, gleb i powietrza. Normy prawne jakości wód w Polsce i UE. Fizyczne i chemiczne wskaźniki jakości wód: solne, tlenowe, biogenne. Procesy eutrofizacji. Źródła i rodzaje zanieczyszczeń wody. Wybrane metody stosowane w analizie jakości wód: klasyczne i instrumentalne. Metody szybkiej analizy w terenie.	W1, U1, U2, U3, K1, K2, K3
2.	Unormowania prawne w ochronie atmosfery. System monitoringu jakości powietrza w Polsce. Rodzaje, źródła i skutki fizycznych i chemicznych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Pomiary emisji zanieczyszczeń pyłowych, w tym pyłu zawieszonego, gazowych oraz imisji. Sposoby pobierania próbek powietrza i wybrane metody analizy zanieczyszczeń w powietrzu. Biomonitoring powietrza. Powietrze w pomieszczeniach zamkniętych. Zasady ustalania wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń. Ocena jakości powietrza na podstawie wyników stacji WIOŚ.	W1, U1, U2, U3, K1, K2, K3
3.	Monitoring gleb: gleba jako układ fazowy, fizyczne i chemiczne właściwości gleb. Procesy glebotwórcze. Problemy środowiskowe związane z glebami: erozja naturalna i spowodowana działalnością człowieka, rodzaje erozji gleb w zależności od działającego czynnika. Zanieczyszczenia mechaniczne, biologiczne i chemiczne gleb. Klasyfikacja gleb ze względu na stopień ich zanieczyszczenia. Monitoring jakości gleby i ziemi. Osad denny – sposoby oceny jego zanieczyszczenia i jakości.	W1, U1, U2, U3, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Pozytywna ocena z egzaminu

Wymagania wstępne i dodatkowe

-



Metody badań struktur polikryształów - laboratorium
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia nowych materiałów molekularnych	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMatMolS.220.5ca7569dc7db6.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z praktycznymi elementami metod i programów do badań polikryształów.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dysonuje pogłębioną wiedzą z zakresu ewaluacji parametrów sieciowych, wyboru prawidłowego modelu struktury, oraz kryteriów oceny stanu udokładnienia modelu struktury.	CHE_K2_W04	raport, zaliczenie

W2	zna przepisy BHP dotyczące obsługi aparatury w zakresie pomiaru dyfrakcyjnego.	CHE_K2_W05	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi zaplanować warunki pomiaru proszkowego, potrafi ocenić jego jakość i przydatność do rozwiązania problemu badawczego z zakresu strukturalnej dyfraktometrii proszkowej.	CHE_K2_U02	zaliczenie
U2	potrafi opracować raport uzasadniający przyjętą metodologię badań.	CHE_K2_U03	raport, zaliczenie
U3	potrafi zdobytą wiedzę porównać z wynikami dyfrakcji monokryształów, badań neutronowych, synchrotronowych.	CHE_K2_U04	raport, zaliczenie
U4	stosuje podstawowe terminy, potrafi pracować z angielskojęzycznym oprogramowaniem dyfraktometru i baz danych.	CHE_K2_U06	zaliczenie
U5	potrafi przygotować preparat do badań, minimalizując ilość używanej substancji, potrafi zabezpieczyć preparat przed zniszczeniem w trakcie pomiaru, ograniczyć jego wpływ na środowisko.	CHE_K2_U08	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	- Optymalizowania procesu pomiarowego w celu ograniczenia czasu działania aparatu, zużycia mediów i odczynników. Zarządza czasem zajęć w celu wykonania eksperymentów, niezbędnej analizy i przygotowania aparatury do następnych badań. - oceniania skutków swojego działania mając na uwadze zagrożenie radiologiczne oraz gospodarkę użytymi preparatami do badań.	CHE_K2_K02	raport, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	15	
przygotowanie do zajęć	2	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	8	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Metody badań strukturalnych materiałów polikrystalicznych w praktyce, uwzględniając: Wybór warunków eksperymentu, Specjalne metody przygotowania próbki minimalizujące teksturę. Wyznaczanie stałych sieciowych i grupy przestrzennej. Metody wyznaczania wstępnego modelu struktury przy użyciu metod klasycznych (metody przestrzeni odwrotnej) oraz nowych metod rozwiązywania struktur z danych proszkowych (metody przestrzeni rzeczywistej) - metody 'grid search' oraz Monte Carlo. Zastosowania metody Rietvela w podstawowym zakresie.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1
----	---	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	raport, zaliczenie	Zaliczenie kursu na bazie ocen co najmniej dwu obszernych, pisemnych, indywidualnych raportów opartych na materiale zajęć

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w wykładzie: Metody badań struktur polikryształów



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Struktura i funkcja małych białczątek

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia biologiczna	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChBioS.220.5ca7569d4ea4b.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studenta z strukturalnymi i elektronowymi właściwościami małowcząsteczkowych związków wykazujących aktywność biologiczną, pozwalającymi na utworzenie kompleksu aktywnego ligand-białko
G2	Przedstawienie wiedzy dotyczącej podstawowych metod analitycznych, pozwalających na eksperymentalne określenie stopnia i sposobu wiązania związku biologicznie aktywnego z makromolekułą (targetem biologicznym)
G3	Zapoznanie studenta z podstawami metod odkrywania leków in silico, pozwalających przewidywać powstawanie kompleksów ligand-białko na podstawie znajomości charakterystyk sterycznych i właściwości fizykochemicznych fragmentów molekularnych projektowanej cząsteczki leku.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student wymienia i definiuje podstawowe makrocząsteczki biologiczne będące targetami dla małych związków biologicznie aktywnych. Definiuje farmakofor. Określa własności małych cząsteczek kwalifikujące je jako leki – potrafi wymienić i zastosować reguły Lipińskiego	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	Student określa sposób wykorzystania metod SAR, QSAR i COMFA w nowoczesnym projektowaniu leków. Wymienia teoretyczne metody optymalizacji geometrii małych cząsteczek. Potrafi określić podstawowe założenia i różnice pomiędzy metodami ab initio, półempirycznymi i metodami mechanik molekularnej.	CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W3	Student wymienia i charakteryzuje poznane metody badania/określenia struktury związków biologicznie aktywnych ze szczególnym uwzględnieniem metod rentgenografii strukturalnej i spektroskopii. Określa znaczenie stereochemii wybranych związków egzogennych w procesie projektowania leków.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W4	Student potrafi wymienić różne warianty technik badawczych, pozwalające na wyciągnięcie pożądaných wniosków dotyczących struktury i aktywności małych cząsteczek.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student wykazuje i ocenia interdyscyplinarność wiedzy związanej z procesem szacowania aktywności biologicznej małych cząsteczek w nowoczesnym projektowaniu leków.	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
konsultacje	5
przygotowanie do sprawdzianu	4
uczestnictwo w egzaminie	1
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja małych cząsteczek bioaktywnych, ich rodzaje (endo- i egzogenne) ze szczególnym uwzględnieniem leków. Rodzaje miejsc docelowego działania małych cząsteczek biologicznie aktywnych (targetów). Typy oddziaływań ligand-target oraz opis termodynamiczny tego procesu. Znaczenie efektu entalpowego i entropowego na efektywność oddziaływania ligand-target. Opis struktury związku biologicznie aktywnego (definicja konformacji, konfiguracji, rozpoznawanie grup funkcyjnych i ich znaczenia w procesie oddziaływania z targetem biologicznym). Przykłady sposobu wpływu małych związków biologicznie aktywnych na procesy wewnątrzkomórkowe. Metody eksperymentalne potwierdzające wiązanie biocząsteczek z makromolekułami biologicznymi (termodynamiczne, rentgenostrukturalne, spektroskopowe). Pojęcie polimorfizmu leków i jego wpływ na biodostępność leku. Współczesne metody projektowania leków. Definicja farmakoforu. Reguły Lipińskiego i ich modyfikacje. Znaczenie równowagi pomiędzy polarnością i lipofilowością cząsteczek leku. Metody SAR (Structure Activity Relationship), QSAR (Quantitative Structure Activity Relationship), 3D QSAR. Komputerowo wspomagane projektowanie leków.	W1, W2, W3, W4, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	uzyskanie co najmniej 60% maksymalnego wyniku testu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnictwo w kursach: Podstawy Chemii Biologicznej lub Podstawy Chemii Medycznej



Pracownia specjalizacyjna profilu Analityka chemiczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia sądowa	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChSądS.220.5ca7569c8cb74.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zdobycie wiedzy i nabranie umiejętności w zakresie rozwiązywania podstawowych problemów chemii analitycznej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student rozumie podstawowe problemy chemii analitycznej i zna metody ich rozwiązywania w teorii i praktyce.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W05	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	rozwiązywać eksperymentalnie podstawowe problemy chemii analitycznej.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U06, CHE_K2_U08	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	podejmowania badań naukowych w zakresie chemii analitycznej.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K03, CHE_K2_K04, CHE_K2_K05, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratorium	60
zbieranie informacji do zadanej pracy	20
przeprowadzenie badań literaturowych	15
przygotowanie projektu	25
przygotowanie referatu	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Treści programowe są ustalane ze studentami indywidualnie przez poszczególne osoby prowadzące zajęcia.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, dyskusja, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie	Ukończenie i pozytywna ocena projektu badawczego

Wymagania wstępne i dodatkowe

Konieczna jest pogłębiona wiedza z zakresu chemii analitycznej.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Technologia materiałów polimerowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Polimery i kompozyty	Kod przedmiotu UJ.WChCHEPoliKompS.220.5ca7569f20673.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu nowych i konwencjonalnych metody syntezy polimerów masowych i polimerów specjalnego zastosowania w tym kompozytów polimerowo-nieorganicznych oraz nanokompozytów funkcjonalnych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zagadnienia w zakresie właściwości fizykochemicznych i użytkowych syntetycznych polimerów oraz kompozytów produkowanych na skalę przemysłową. Zna metody ich syntezy	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę, raport
W2	zaawansowane zagadnienia z zakresu technologii materiałów polimerowych pozwalającą na samodzielną pracę badawczą	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę, raport
W3	zagadnienia z zakresu BHP	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę, raport
W4	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę, raport
U2	samodzielnie planować i wykonywać badania eksperymentalne z zakresu technologii materiałów polimerowych oraz krytycznie ocenić wyniki tych badań	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę, raport
U3	przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanego raportu zawierającego opis i uzasadnienie celu pracy oraz przyjętą metodologię	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę, raport
U4	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	CHE_K2_U07	zaliczenie na ocenę, raport
U5	pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	CHE_K2_U08	zaliczenie na ocenę, raport
U6	mając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stosowania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej, potrafi tak prowadzić pracę, żeby zminimalizować odpady dla środowiska naturalnego, stosuje zasady BHP w środowisku pracy, umie dokonywać analizy ryzyka	CHE_K2_K02	zaliczenie na ocenę, raport
K2	przedstawienia i wyjaśnienia społecznych i etycznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz wykazuje związaną z tym odpowiedzialność, potrafi realnie określić zagrożenia dla środowiska	CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę, raport
K3	przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	CHE_K2_K01	zaliczenie na ocenę, raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratorium	30	
przygotowanie do zajęć	15	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
przygotowanie projektu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykład zawiera następujące treści: kryteria wyboru właściwej metody prowadzenia polireakcji na skalę przemysłową. Polimery masowe i polimery specjalnego zastosowania. Nowe strategie w procesie produkcji polimerów masowych. Poliolefiny, polimery winylowe, poliamidy, poliestry, poliuretany, fenoplasty, aminoplasty, żywice epoksydowe – synteza, właściwości fizykochemiczne i mechaniczne, zastosowania, przetwórstwo. Celuloza, skrobia, chityna – modyfikacja chemiczna, właściwości fizykochemiczne i mechaniczne, przetwórstwo. Polimery biomedyczne. Syntetyczne polimery biodegradowalne. Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych. Gospodarka obiegu zamkniętego.</p> <p>Laboratorium: Polimeryzacja w mini- i mikroemulsji, synteza nanocząstek polimerowych typu rdzeń-otoczka na drodze zarodnikowanej polimeryzacji emulsyjnej, synteza kompozytów polimerowo-nieorganicznych o właściwościach katalitycznych, synteza nanokompozytów funkcjonalnych i układów hybrydowych.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, metoda projektów, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	60%
laboratorium	zaliczenie na ocenę, raport	sprawozdanie/raport

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy chemii polimerów WCh-CL-A304-XX, Chemia materiałów WCh-CL-O303-XX, Technologia chemiczna WCh-CL-O302-XX



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Materials for sustainable energy

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Specialization panel: Chemistry of materials	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMatS.220.5ca756a20c4f6.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	The course introduces the fundamental concepts, principles and applications of energy related materials (batteries, supercapacitors, fuel cells, hydrogen storage, photovoltaics and solar cells, thermoelectric materials for solid state energy conversion; materials for electrical energy storage; materials for hydrogen production, storage, and use; bio-fuel cells solid-state lighting materials; and materials challenges in nuclear energy).
C2	The course aims also at delivering a fundamental understanding of energy production strategies, needs, and efficient energy production, conversion, transfer and consumption (wind energy, biomass, LCA analysis of energy-related technologies, smart grids)

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	can outline environmental impact associated with conventional energy sources and describe problems related with energy consumption and demands.	CHE_K2_W04, CHE_K2_W06	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
W2	is able to characterize materials for sustainable energy applications. Student knows current trends in modern materials for sustainable development.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W04, CHE_K2_W07	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
W3	knows the general knowledge that allows understanding energy storage and conversion systems. Can present materials for energy saving, renewable and sustainable fuel production	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W05, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
W4	can understanding of energy production strategies, needs, and efficient energy production, conversion, transfer and consumption	CHE_K2_W01, CHE_K2_W04, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
W5	can relate theoretical knowledge on materials with their applications.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W04, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	is able to find and use necessary information in professional literature, database and other sources. Student knows basic scientific journals for the studied subject.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
U2	can objectively and critically analyze and select information originating from various sources and formulate justified opinion on materials for sustainable energy.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U05, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
U3	can perform a case study about synthesis and characterization of materials for sustainable energy applications	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
U4	works on interdisciplinary research and can transfer knowledge on sustainable energy materials into other fields.	CHE_K2_U04, CHE_K2_U05, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
U5	is able to determine directions for further development and self-study.	CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	can explain the need for continuous training in professional and personal development, assesses his/her competencies.	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja

K2	is able to formulate professional opinions related with materials for sustainable energy applications and takes part in discussions with professionals/experts.	CHE_K2_K03, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
K3	can work in the group in order to solve the scientific problems put ahead the group.	CHE_K2_K03, CHE_K2_K04, CHE_K2_K05, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja
K4	can discuss and explain the importance of professionalism and ethical reflection by preparation of presentation.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K03, CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
seminarium	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
przygotowanie do egzaminu	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
przeprowadzenie badań literaturowych	8	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie projektu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Materials for renewable energy storage and conversion: - Batteries - Supercapacitors - Fuel cells - Hydrogen storage - Photovoltaics and solar cells	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4
2.	Materials for renewable and sustainable fuel production - Hydrogen production and fuel generation from renewables (catalysis) - Solar-driven reactions to hydrogen and fuels from renewables (photocatalysis) - Biofuels - Carbon dioxide sequestration and conversion	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4

3.	Materials for energy saving - Thermoelectrics - Novel illumination sources for efficient lighting (LEDs) - Energy saving in buildings	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4
4.	Materials for energy applications - advanced characterization techniques	W2, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4
5.	Energy related issues - Thermal power stations - Nuclear power stations - Technologies for energy production (e.g., wind energy, biomass) - Efficient consumption of energy (life cycle analysis (LCA) energy-related technologies, smart grids)	W1, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, burza mózgów, seminarium, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	Passed test or oral exam: more than 50 % of correct answers
seminarium	zaliczenie na ocenę, projekt, prezentacja	Presentation and discussion of "case study"

Wymagania wstępne i dodatkowe

General chemistry, Physical chemistry



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Materiały mikro i mezoporowate

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Nanochemia i kataliza	Kod przedmiotu UJ.WChCHENanoKatS.220.5ca7569e3f381.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z chemią materiałów nanoporowatych (zeolitów, zeotypów, mezoporowatych krzemionek, materiałów węglowych oraz MOF) ze szczególnym uwzględnieniem najnowszych osiągnięć w tej dziedzinie
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student posiada pogłębioną wiedzę z zakresu chemii materiałów mikro- i mezoporowatych oraz najnowszych osiągnięć w tej dziedzinie.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania informacji oraz ocenić ich rzetelność.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	poszerzania wiedzy w zakresie powiązanim z wybranym kursem, korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	37	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przeprowadzenie badań literaturowych	6	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>W toku wykładu przedstawione zostaną następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Odmiany krzemionki, wprowadzenie do systematyki krzemianów. Minerale warstwowe – systematyka i właściwości, biominerale, organiczne związki krzemu 2. Zeolity: definicja, systematyka, własności fizykochemiczne. Opis najważniejszych struktur zeolitów. Metody syntezy zeolitów oraz rola szablonów organicznych w syntezie. Podstawowe zastosowania zeolitów w powiązaniu z ich właściwościami. 3. Trwałość struktur zeolitów/zeotypów w kontekście rodzaju heteroatomu oraz wymogów geometrii sieci. 4. Izomorficzne podstawienia w sieci zeolitów. Materiały typu SAPO, AIPO, CoAPSO itp. Modyfikacje zeolitów (wymiana jonowa, dealuminacja, grafting). Konsekwencje ww. modyfikacji w aspekcie zastosowań katalitycznych. 5. Kwasowość zeolitów, glinokrzemianów warstwowych oraz porowatych tlenków. Metody charakterystyki właściwości kwasowych. 6. Zasadowość zeolitów. Zeolity jako katalizatory reakcji redoks. Specjacja kationów metali przejściowych (centrów redoks) w kontekście ich aktywności katalitycznej. 7. Badania fizykochemiczne zeolitów. Charakterystyka właściwości strukturalnych i teksturalnych. Metody dedykowane do badań natury centrów aktywnych. 8. Badania dyfuzji w materiałach porowatych. Procesy dezaktywacji materiałów porowatych (koksowanie). 9. Materiały mezoporowate na przykładzie materiałów krzemionkowych (z rodzin MCM-41S, SBA-1, SBA-15, MSU oraz MCF), TiO₂, SnO₂ oraz materiałów węglowych. "Kudłate" nanocząsteczki. Metody syntezy, podstawowe właściwości teksturalne i potencjalne zastosowania. 10. Materiały hierarchiczne oraz o hierarchicznej strukturze porów: definicje, metody syntezy, podstawowe zastosowania w powiązaniu z ich właściwościami fizykochemicznymi. 11. Materiały z grupy MOF (Metal-Organic-Frameworks: COF, ZIF, itp). Koncepcja "chemii sieciowej", sieci elastyczne i oddychające, potencjalne zastosowania. 12. Zastosowanie zeolitów w przemyśle ze szczególnym uwzględnieniem katalizatora krakingowego – jego budowa, charakterystyka i sposób działania w złożu fluidalnym. Potencjalne zastosowania przemysłowe materiałów MOF. 13. Perspektywy rozwoju chemii zeolitów w przyszłości (zeolity jako nośniki leków i enzymów, biokompatybilność zeolitów). 	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	otrzymanie z egzaminu oceny co najmniej dst

Ochrona własności intelektualnej II/Protection of Intellectual Property Rights II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.220.5ca7569aa3b86.24</p> <p>Języki wykładowe polski, angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki prawne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0421 Prawo</p>
---	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kontynuacja przedmiotu "Ochrona własności intelektualnej I".
C2	Powtórzenie generalnych zasad ochrony własności intelektualnej.
C3	Poszerzenie wiedzy w zakresie prawa patentowego ze szczególnym uwzględnieniem wynalazków chemicznych, farmaceutycznych oraz biotechnologicznych.
C4	Wprowadzenie nowych zagadnień - ochrony odmian roślin, zwalczania nieuczciwej konkurencji oraz komercjalizacji praw własności intelektualnej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej.	CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	zaliczenie pisemne
W2	student zna zasady komercjalizacji praw własności intelektualnej.	CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	CHE_K2_K03, CHE_K2_K04	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
przygotowanie do egzaminu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	I. Wstęp do prawa własności intelektualnej (rodzaje praw, sposoby uzyskania praw; polskie, europejskie, międzynarodowe zasady ochrony praw własności intelektualnej)	W1, W2, U1, K1
2.	II. Prawo autorskie (źródła prawa, przedmiot, wyłączenia spod ochrony, tzw. domena publiczna; podmiot prawa; treść praw autorskich: osobiste i majątkowe oraz czas ich trwania; prawa pokrewne; dozwolony użytek, cytaty; umowy dot. praw autorskich - przeniesienie autorskich praw majątkowych, licencje, odpowiedzialność z tytułu naruszenia prawa autorskiego; funkcjonowanie organizacji zbiorowego zarządzania; ochrona wizerunku.	W1, U1, K1
3.	III. Ochrona baz danych i zbiorów informacji	W1, U1, K1
4.	IV. Prawo patentowe (wynałazki w tym wynałazki chemiczne, farmaceutyczne i biotechnologiczne), Konwencja o udzielaniu patentów europejskich, SPC, umowy licencyjne, odpowiedzialność z tytułu naruszenia patentu	W1, W2, U1, K1

5.	V. Ochrona odmian roślin	W1, W2, U1, K1
6.	VI. Zwalczanie nieuczciwej konkurencji, komercjalizacja praw własności intelektualnej	W1, W2, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	pisemny test zaliczeniowy

Reaktory chemiczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Kataliza przemysłowa i adsorbenty</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEKatPrzAdS.220.5ca7569ec7a3d.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Inżynieria chemiczna</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0711 Inżynieria chemiczna i procesowa</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie podstawowych zagadnień związanych z modelowaniem reaktorów chemicznych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dysonuje wiedzą z zakresu metod obliczeniowych stosowanych do modelowania pracy reaktorów chemicznych.	CHE_K2_W02	projekt

W2	dysponuje wiedzą z matematyki i fizyki i nauk technicznych pozwalającą na wykonywanie podstawowych obliczeń inżynierskich dla modelowych reaktorów chemicznych.	CHE_K2_W01	projekt
W3	dysponuje wiedzą w zakresie termodynamiki i kinetyki reakcji chemicznych.	CHE_K2_W03	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie projektu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Typy reaktorów chemicznych; zasady sporządzania bilansów masy i energii dla reaktorów chemicznych.	W1, W2, W3
2.	Równania projektowe dla modelowych reaktorów: zbiornikowego izolowanego, otwartych rurowego i zbiornikowego; kaskada reaktorów.	W1, W2, W3
3.	Równania kinetyczne, przykłady zastosowań.	W1, W2, W3
4.	Reaktory katalityczne ze złożem stacjonarnym i fluidalnym, efekty dyfuzji masy i ciepła.	W1, W2, W3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt	pozytywna ocena projektu obliczeniowego

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Polimery dla potrzeb nanotechnologii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Fizykochemiczne podstawy nanotechnologii	Kod przedmiotu UJ.WChCHEFizPodNanS.220.5ca756a06eb29.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	przekazanie wiedzy z zakresu syntezy polimerów oraz otrzymywania nanomateriałów
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student uzyskuje poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki i nauk technicznych pozwalającą na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla nanotechnologii.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, egzamin ustny

W2	student uzyskuje wiedzę w zakresie najnowszych trendów i wyników badań z zakresu syntezy, właściwości fizykochemicznych i zastosowań nanometrycznych układów polimerowych.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny, egzamin ustny
W3	student uzyskuje specjalistyczne informacje pozwalające na wykonywanie badań związanych z pracą magisterską z zakresu chemii polimerów i ich zastosowań w nanotechnologii. Student zna zagadnienia z zakresu polimeryzacji i nanotechnologii oraz potrafi zastosować tę wiedzę do samodzielnej pracy badawczej	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, egzamin ustny
W4	student zna metody badawcze stosowane w nanotechnologii.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, egzamin ustny
W5	student uzyskuje zna i rozumie niebezpieczeństwa związane z syntezą i zastosowaniem nanometrycznych struktur polimerowych.	CHE_K2_W05	egzamin pisemny, egzamin ustny
W6	student posiada podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną.	CHE_K2_W06	egzamin pisemny, egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	powiązać nanotechnologię polimerów z innymi dziedzinami chemii, fizyki, biologii i medycyny	CHE_K2_U04	egzamin pisemny, egzamin ustny
U2	korzystać z fachowej literatury chemicznej, w szczególności z zakresu chemii polimerów, metod syntezy nanometrycznych układów polimerowych i ich zastosowań w nanotechnologii.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny, egzamin ustny
U3	student przyswaja fachową angielską terminologię z zakresu chemii polimerów i nanometrycznych układów polimerowych.	CHE_K2_U06	egzamin pisemny, egzamin ustny
U4	zastosować wiedzę zdobytą na wykładzie jako podstawę do dalszego samodzielnego poszerzania swojej wiedzy z zakresu chemii polimerów i nanometrycznych układów polimerowych.	CHE_K2_U07	egzamin pisemny, egzamin ustny
U5	w sposób popularnonaukowy przedstawić postępy najnowszych badań w dziedzinie nanotechnologii polimerów	CHE_K2_U05	egzamin pisemny, egzamin ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student zaznajamia się z tematyką kursu jako potencjalną specjalnością przyszłej pracy magisterskiej i/lub zawodowej. Student jest gotów do ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego kształcenia się i realizować proces samokształcenia.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny, egzamin ustny
K2	wykazywania się odpowiedzialnością zarówno w planowaniu, jak i wykonywaniu badań eksperymentalnych, będąc świadom zagrożenia związanych z wykonywaną pracą laboratoryjną, stosowania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej; zminimalizowania skutków dla środowiska naturalnego, stosowania zasad BHP w środowisku pracy.	CHE_K2_K02	egzamin pisemny, egzamin ustny

K3	praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności z dziedziny nanotechnologii polimerów mając na uwadze jej społeczne i etyczne aspekty i potrafi ocenić zagrożenia dla środowiska jakie ona powoduje.	CHE_K2_K06	egzamin pisemny, egzamin ustny
----	---	------------	--------------------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	18	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Reakcje polimeryzacji w układach homogenicznych: rodnikowa, żyjąca, kontrolowana.	W1, W2, W3, W5, U3, K1, K3
2.	Reakcje polimeryzacji w układach zdyspergowanych: suspensje, emulsje, miniemulsje, mikroemulsje.	W1, W2, W3, W5, U3, K1, K3
3.	Reakcje polimeryzacji w układach samoorganizujących.	W1, W2, W3, W5, U3, U4, K1, K3
4.	Nanoenkapsulacja. Nanowarstwy polimerowe	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5
5.	Fotopolimeryzacja i fotosieciowanie, fotolitografia.	W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1
6.	Samoorganizacja polimerów amfifilowych	W1, W2, W3, W5, U3, U4, K1, K3
7.	Nanostruktury silikonowe.	W1, W2, W3, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K3
8.	Zastosowanie nanometriów do kontrolowanego uwalnianie leków, terapii genowej, w elektronice, fotonice, do otrzymywania biosensorów.	W1, W2, W3, W6, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
9.	Metody pomiarowe stosowane w nanotechnologii.	W1, W3, W4, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	uzyskanie oceny pozytywnej z egzaminu

Wymagania wstępne i dodatkowe

kurs chemii fizycznej. Obecność na zajęciach nie jest obowiązkowa.

Analityka środowiska

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Analityka w ochronie środowiska i zdrowia</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEAOŚZS.220.5ca7569c9302a.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 seminarium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z analizą środowiskową, w szczególności ze współczesnymi metodami analizy różnego rodzaju próbek środowiskowych oraz z funkcjonowaniem wybranych obiektów gospodarki komunalnej, których działalność wpływa na środowisko .
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	metody analizy instrumentalnej stosowane w analityce środowiskowej.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W2	współczesne metody pobierania i przygotowywania próbek środowiskowych do analizy.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W3	główne grupy zanieczyszczeń charakterystycznych dla danego typu próbki środowiskowej oraz metody ich wykrywania i oznaczania.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W4	założenia „zielonej chemii”, zna pojęcia bioanalitik i biomonitoringu.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W5	kierunki rozwoju analitik środowiskowej i monitoringu środowiskowego.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	uzasadnić wybór sposobu pobierania oraz przygotowania próbki środowiskowej do analizy w zależności od rodzaju próbki i stosowanej metody analitycznej.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
U2	uzasadnić konieczność i kierunki dalszego pogłębiania wiedzy z zakresu analitik środowiskowej.	CHE_K2_U07	egzamin pisemny
U3	w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki badań odnoszących się do analitik środowiskowej	CHE_K2_U05	zaliczenie na ocenę
U4	uzasadnić wybór metody analitycznej odpowiedniej do rodzaju próbki środowiskowej oraz rodzaju zanieczyszczenia.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	odpowiedzialnego praktycznego wykorzystania swojej wiedzy z uwzględnieniem jej społecznych aspektów.	CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
seminarium	30	
przygotowanie do egzaminu	30	
przygotowanie raportu	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Współczesne metody analityczne stosowane w analizie środowiskowej. Główne typy próbek środowiskowych. Pobieranie i przygotowywanie próbek środowiskowych do analizy. Sumaryczne wskaźniki oceniające stopień zanieczyszczenia różnych elementów środowiska. Zanieczyszczenia charakterystyczne dla danego typu próbek środowiskowych. Specjacja chemiczna. Analityka śladów. Zielona chemia. Bioanalityka i biomonitoring. Kontrola i zapewnienie jakości wyników pomiarowych w analizach środowiskowych. Kierunki rozwoju analityki i monitoringu środowiska. Zapoznanie z funkcjonowaniem wybranych obiektów gospodarki komunalnej, których działalność wpływa na środowisko (np. składowisko odpadów komunalnych, oczyszczalnia ścieków, zakład uzdatniania wody).	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	egzamin (pytania otwarte) obejmujący zagadnienia wykładu i seminarium
seminarium	zaliczenie na ocenę	zaliczenie pisemne, prezentacja, raport (dodatkowo)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza instrumentalna - wykład; analiza instrumentalna - laboratorium



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Nowoczesna synteza stereoselektywna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Nowoczesna synteza i fizykochemia organiczna	Kod przedmiotu UJ.WChCHENSFOS.220.5ca756a1049b6.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią z dziedziny stereochemii i syntezy stereokontrolowanej. Wyjaśnienie podstawowych pojęć i definicji.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu mechanizmów kontroli stereochemii w procesach stereoselektywnych, wraz z wyjaśnieniem reguł ich działania.
C3	Omówienie typów reakcji selektywnych w oparciu o wybrane przykłady.
C4	Zaznajomienie studentów z powszechnie stosowanymi metodami otrzymywania związków optycznie czystych. Prezentacja przykładów, omówienie zalet i ograniczeń poszczególnych metodologii.
C5	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu stereoselektywnych reakcji umożliwiających tworzenie wiązań kowalencyjnych z kontrolą ich konfiguracji.
C6	Zapoznanie studentów z możliwościami połączenia syntezy stereokontrolowanej z innymi, nowoczesnymi technikami chemii organicznej.
C7	Prezentacja przykładów zastosowania syntezy stereoselektywnej w preparatyce związków naturalnych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Dysponuje wiedzą z zakresu chemii organicznej i wskazuje na jej ścisły związek z informacjami z obszaru stereochemii. Potrafi określić kierunki rozwoju stereochemii połączeń organicznych, katalizy asymetrycznej oraz stereokontrolowanej syntezy organicznej.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Posiada podstawową umiejętność planowania stereokontrolowanej syntezy organicznej, z wykorzystaniem podstawowych informacji z zakresu analizy retrosyntetycznej.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Potrafi korzystać z literatury z obszaru stereochemii organicznej, w tym z baz danych i czasopism naukowych w sposób wystarczający do planowania badań i opisu właściwości związków organicznych.	CHE_K2_K01	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie do egzaminu	40
uczestnictwo w egzaminie	5

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
-------------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Stereoselektywna synteza związków nieracemicznych to niezwykle ważne narzędzie syntezy organicznej laboratoriach naukowych oraz przemyśle farmaceutycznym. Planując syntezę chemik musi wybrać metodę pozwalającą otrzymać związki w formie enancjomerycznie czystej. Może być to realizowane na drodze katalitycznej lub z użyciem stechiometrycznych ilości związków optycznie czystych. Prezentowany wykład rozszerza podstawową wiedzę z obszaru stereochemii organicznej oraz przedstawia klasyczne metody i najnowsze osiągnięcia stereokontrolowanej syntezy organicznej. Przedstawiony jest rozwój koncepcji stereochemii i zarys historii syntezy/katalizy asymetrycznej. Wykład obejmuje wprowadzenie nowych pojęć z obszaru syntezy wzbogaconych enancjomerycznie związków w reakcjach utleniania, redukcji, reakcji aldolowej i innych selektywnych metod tworzenia wiązania C-C, C-O, C-H i innych. Ważnym zagadnieniem jest przedstawienie modeli stereochemicznych dla wybranych reakcji, wyjaśnianie używanych konwencji i koncepcji. Omówienie chiralnych katalizatorów zawierających metale (kwasy Lewisa) jak również najnowszych osiągnięć organokatalizy (w tym zastosowanie kwasów Brønsteda). Zaprezentowany zostanie problem rozdziału mieszanin racemicznych i syntez z wykorzystaniem związków naturalnych posiadających centra stereogeniczne. Istotną część wykładu to przedstawienie strategii i taktyki syntezy asymetrycznej wybranych produktów naturalnych.</p>	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Osiągnięcie 50% punktów z egzaminu końcowego

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie podstawowych kursów z chemii organicznej (wykład, konwersatoria, laboratoria) w ramach pierwszego stopnia studiów.

Uzyskanie tytułu licencjata z dyscypliny: Nauki Chemiczne

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Spektroskopia ciała stałego

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Fotochemia i biospektroskopia</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEFothBioS.220.5ca7569fc026b.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Celem kursu jest przybliżenie studentom najważniejszych metod spektroskopowych pod kątem badań przemian fazowych, ruchów molekularnych i zmian strukturalnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna i rozumie pojęcia i metody właściwe dla spektroskopii molekularnej, w szczególności w zastosowaniu do badań faz skondensowanych.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny

W2	zna i rozumie metody spektroskopowe pozwalające na scharakteryzowanie aktualnych kierunków ich rozwoju.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W3	zna i rozumie zaawansowane zagadnienia z zakresu spektroskopii pozwalające na samodzielną pracę badawczą.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanego referatu zawierającego opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	CHE_K2_U03	egzamin pisemny
U2	potrafi odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych.	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U3	potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki badań z dziedziny spektroskopii ciała stałego.	CHE_K2_U05	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest gotów do ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz do realizowania procesu samokształcenia.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	43	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>W ramach kursu po krótkim omówieniu podstaw spektroskopii molekularnej zostaną omówione komplementarne metody badań ciała stałego (w szczególności w aspekcie badań mechanizmu przemian fazowych w ciele stałym) takie jak: spektroskopia optyczna (temperaturowa analiza kształtu pasma ramanowskiego i pasma absorpcyjnego w podczerwieni), nieelastyczne i kwazielastyczne rozpraszanie neutronów, magnetyczny rezonans jądrowy oraz elektronowy rezonans paramagnetyczny (obie metody w aspekcie relaksacyjnym), relaksacja dielektryczna, efekt Mössbauera, dyfrakcja promieni X i dyfrakcja neutronów (pod kątem śledzenia zmian strukturalnych w omawianych przemianach fazowych). Pokrótkie scharakteryzowane będą metody kalorymetryczne w aspekcie wyznaczania parametrów termodynamicznych przejść fazowych. Omówione zostaną także zagadnienia związane z interpretacją wyników uzyskiwanych tymi metodami, w tym w szczególności problem reorientacji molekularnej (formalizm funkcji korelacji, czasy korelacji i czasy relaksacji, bariera aktywacji, modele ruchu reorientacyjnego).</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
----	---	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny w formie testu 25 pytań.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



Bezpieczeństwo w miejscu pracy
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia i monitoring środowiska	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMoniŚS.220.5ca756a183587.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki o bezpieczeństwie
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 1022 Bezpieczeństwo i higiena pracy
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z metodologią oceny warunków pracy pod kątem spełniania wymogów BHP.
C2	Umiejętność zbadania i oceny warunków pracy (czynników fizycznych i chemicznych) pod kątem spełniania wymogów BHP.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	poprawnie używa pojęć dotyczących zagrożeń i bezpieczeństwa w miejscu pracy	CHE_K2_W01	zaliczenie pisemne, dyskusja, ocena pracy studenta na zajęciach
W2	dysponuje wiedzą z zakresu metod obliczeniowych stosowanych w ocenie zagrożeń w miejscu pracy	CHE_K2_W02	zaliczenie pisemne, raport
W3	dysponuje wiedzą z zakresu BHP oraz znajomością regulacji prawnych w ocenie bezpieczeństwa w miejscu pracy	CHE_K2_W05	zaliczenie pisemne, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzysta z bibliografii polecanej przez prowadzącego, potrafi wyszukać niezbędne informacje	CHE_K2_U01	raport, dyskusja, ocena pracy studenta na zajęciach
U2	umie wykonać pomiary i obliczenia niezbędne do oceny bezpieczeństwa w miejscu pracy	CHE_K2_U02	raport, dyskusja, ocena pracy studenta na zajęciach
U3	potrafi wykorzystać wiedzę o substancjach chemicznych w ocenie zagrożeń	CHE_K2_U04	dyskusja, ocena pracy studenta na zajęciach
U4	zna i stosuje zasady dobrej praktyki laboratoryjnej, stosuje zasady BHP w środowisku pracy	CHE_K2_U08	dyskusja, ocena pracy studenta na zajęciach
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi przeprowadzić badania warunków w miejscu pracy mając świadomość konsekwencji rzetelności wykonanych pomiarów i interpretacji wyników	CHE_K2_K02	dyskusja, ocena pracy studenta na zajęciach
K2	potrafi zaplanować pomiary niezbędne do zrealizowania celu badań	CHE_K2_K03	dyskusja, ocena pracy studenta na zajęciach
K3	potrafi formułować opinie dotyczące wykładanych zagadnień i je argumentować	CHE_K2_K05	raport, dyskusja, ocena pracy studenta na zajęciach
K4	potrafi dokonać oceny warunków pracy pod kątem wymagań BHP	CHE_K2_K07	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	30	
przygotowanie do ćwiczeń	6	
przygotowanie raportu	10	
Przygotowanie do sprawdzianów	4	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Ocena parametrów chemicznych i fizycznych w miejscu pracy pod kątem spełniania wymogów BHP z użyciem przyrządów kontrolno-pomiarowych jak i aparatury badawczej (chromatografia gazowa, spektrometria mas, spektrofotometria UV/VIS): Określenie warunków mikroklimatycznych środowiska pracy. Ocena zagrożenia hałasem na stanowisku pracy. Ocena prawidłowości oświetlenia. Zagrożenie pyłami na stanowisku pracy. Zawartość krzemionki w pyłe w środowisku miejsca pracy. Ocena poziomu stężeń lotnych związków organicznych w powietrzu i identyfikacja źródeł emisji VOCs w pomieszczeniach. Kompleksowa ocena bezpieczeństwa wybranych stanowisk pracy w oparciu o wskaźniki narażenia.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie pisemne, raport, dyskusja, ocena pracy studenta na zajęciach	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest wykonanie wszystkich ćwiczeń oraz zaliczenie raportów. Ocena końcowa uwzględnia sumę punktów uzyskanych z kolokwiów pisemnych i raportów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza z zakresu chemii fizycznej, nieorganicznej i podstaw chemii



Nieorganiczne materiały molekularne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia nowych materiałów molekularnych	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMatMolS.220.5ca7569dcea2a.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 seminarium: 15	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	klasyfikację ligandów i typów koordynacji, zagadnienia stereochemii i deformacji struktury związków koordynacyjnych, czynniki termodynamiczne związane z efektem chelatowym i makrocyclicznym.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W2	zagadnienia chemii supramolekularnej i architektur molekularnych, polimerów koordynacyjnych metali bloku d i 4f oraz nieorganiczno-organicznych materiałów hybrydowych; klasyfikację koordynacyjnych połączeń wielordzeniowych.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny

W3	właściwości magnetyczne polimerów koordynacyjnych, budowę i właściwości porowatych polimerów koordynacyjnych, oraz pojęcie materiałów wielofunkcyjnych.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury dotyczącej chemii nieorganicznej, chemii materiałów i polimerów koordynacyjnych, oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	samodzielnie zaprojektować polimer koordynacyjny lub wielordzeniową cząsteczkę o zaplanowanej budowie i właściwościach.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy i umiejętności rozumiejąc społeczne aspekty rozwoju badań w dziedzinie nowoczesnych materiałów molekularnych	CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
seminarium	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
przygotowanie do egzaminu	28	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Chemia supramolekularna, polimery koordynacyjne, hybrydowe materiały organiczno-nieorganiczne.	W2, U1
2.	Projektowanie wielordzeniowych układów koordynacyjnych.	W1, U1, U2, K1
3.	Właściwości magnetyczne polimerów koordynacyjnych, polimery porowate, materiały wielofunkcyjne.	W3, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, burza mózgów, seminarium, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zaliczenie seminarium, pozytywny wynik egzaminu pisemnego
seminarium	zaliczenie na ocenę	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji, obecność i aktywność na zajęciach



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Krystalografia makrocząsteczek

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia biologiczna	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChBioS.220.5ca7569d568d8.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studenta z metodologią prowadzenia badań z zakresu analizy strukturalnej makrocząsteczek w stopniu umożliwiającym zrozumienie literatury naukowej o tej tematyce.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	opisuje możliwości i ograniczenia stosowania metod rentgenowskiej analizy strukturalnej dla makrocząsteczek. Rozróżnia rodzaje map Fouriera i zakres ich zastosowań. Charakteryzuje metody pod względem ich optymalnego wykorzystania. Rozpoznaje jakie są czynniki mające wpływ na wybór metody badawczej i jakość uzyskiwanych wyników.	CHE_K2_W04	zaliczenie pisemne
W2	opisuje rozwiązywanie problemu fazowego metodami MR, MIR, MAD oraz innymi. Posiada wiedzę o transformacie Fouriera i metodach budowania modelu w oparciu o mapy Pattersona i Fouriera oraz metodach udokładniania struktur makrocząsteczek z użyciem więzów i dynamiki molekularnej.	CHE_K2_W02	zaliczenie pisemne
W3	dysponuje wiedzą o zjawiskach fizycznych wykorzystywanych do uzyskiwania kryształów makrocząsteczek i ich badań metodami dyfrakcyjnymi. Dysponuje wiedzą o powstawaniu i własnościach promieniowania synchrotronowego oraz technikach zbierania i przetwarzania danych dyfrakcyjnych dla kryształów makrocząsteczek.	CHE_K2_W01	zaliczenie pisemne
W4	wymienia czynniki ryzyka, zabezpieczenia i zasady pracy z użyciem promieniowania rentgenowskiego.	CHE_K2_W05	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi posługiwać się wynikami badań strukturalnych makrocząsteczek zawartymi w literaturze oraz bazie Protein Data Bank. Potrafi ocenić wiarygodność i jakość struktury makrocząsteczki pobranej z Protein Data Bank.	CHE_K2_U01	zaliczenie pisemne
U2	potrafi wybrać odpowiednie do potrzeb i możliwości metody badawcze i zaplanować cykl eksperymentów mających na celu wyznaczenie struktury krystalicznej białka.	CHE_K2_U02	zaliczenie pisemne
U3	potrafi przedstawić znaczenie badań strukturalnych białek w rozwoju nauk biologicznych.	CHE_K2_U04	zaliczenie pisemne
U4	stosuje terminologię krystalograficzną w stopniu umożliwiającym posługiwanie się specjalistyczną literaturą i bazami danych.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U06	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi ocenić znaczenie badań strukturalnych makrocząsteczek dla rozwoju współczesnych nauk biologicznych.	CHE_K2_K06	zaliczenie pisemne
K2	ma świadomość niezwykle szybkiego rozwoju metod badań strukturalnych makrocząsteczek oraz związanego z tym gwałtownego postępu nauk biologicznych co wymusza konieczność ustawicznego dokształcania.	CHE_K2_K04	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15

przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Krystalizacja białek: czynniki wpływające na rozpuszczalność białek, techniki krystalizacji, zarodkowanie kryształów. Synchrotronowe źródła promieniowania rentgenowskiego, dyfraktometry, pomiary niskotemperaturowe białek. Metody rozwiązywania struktur: wielokrotne podstawienie izomorficzne (MIR), użycie anomalnego rozpraszania (MAD), podstawienie izomorficzne (MR). Mapy Fouriera i ich interpretacja. Udokładnianie i weryfikacja poprawności modelu struktury, rozdzielczość, czynnik rozbieżności R i Rfree. Korzystanie ze struktur zdeponowanych w Protein Data Bank.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Test pisemny, wymagane uzyskanie co najmniej 50% punktów.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Toksykologia sądowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia sądowa	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChSądS.220.5ca7569ce9562.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem tego kursu zapoznanie i przekazanie studentom wiedzy z zakresu toksykologii sądowej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	wiadomości z chemii analitycznej do identyfikacji i oznaczania ksenobiotyków w materiale pobranym w czasie autopsji. Zna procedury badania kierowców na obecność alkoholu i substancji podobnie działających do alkoholu.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
W2	obliczenia prospektywne i retrospektywne w alkoholologii sądowej.	CHE_K2_W02	egzamin pisemny
W3	działanie wybranych ksenobiotyków będących przyczyną zatruć śmiertelnych.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z piśmiennictwa naukowego w celu doboru odpowiedniej metody analitycznej oraz interpretacji wyników badań.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotów określić rolę biegłego w polskim systemie prawnym.	CHE_K2_K01	egzamin pisemny
K2	student jest gotów sporządzić opinie z przeprowadzonych badań dla potrzeb wymiaru sprawiedliwości.	CHE_K2_K05	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Z zakresu toksykologii: • Rodzaje trucizn. • Podział trucizn ze względu na tok postępowania analitycznego. • Toksyczność i analityka nowych środków psychoaktywnych. • Charakterystyka materiału biologicznego, jego zabezpieczanie i przechowywanie. • Interpretacja wyników analizy toksykologicznej. • Wpływ procesów tanatochemicznych na wynik analizy toksykologicznej. • Rodzaje metod stosowanych do wykrywania, identyfikacji i oznaczania. • Klasyfikacja metod analitycznych w oznaczaniu ksenobiotyków. • Strategie wyboru metod analitycznych w odniesieniu do rodzaju i zawartości oznaczanych ksenobiotyków oraz rodzaju analizowanej próbki. • Metody analizy instrumentalnej w oznaczaniu szkodliwych związków organicznych. • Zastosowanie technik sprzężonych GC-MS i LC-MS. • Oznaczanie metali ciężkich i innych pierwiastków techniką spektrometrii mas z plazmą indukcyjnie sprzężoną (ICP-MS) w analizie próbek środowiskowych i próbek żywności. • Znaczenie walidacji metod i ich weryfikacja w międzylaboratoryjnych testach kontroli jakości wyników badań laboratoryjnych. • Wartość dowodowa wyniku analizy toksykologicznej. • Współczesne możliwości ekspertyzy toksykologicznej dla potrzeb sądowych. • Analiza przypadków. Z zakresu alkoholologii: • Regulacje prawne dotyczące badań trzeźwości. • Charakterystyka metod stosowanych w badaniu trzeźwości uczestników ruchu drogowego i ofiar zatruc. • Typy i zasada działania analizatorów wydechu. • Metody oznaczania alkoholu we krwi i innych płynach ustrojowych oraz narządach ciała. • Przemiany alkoholu w ustroju. • Metody rachunkowe stosowane w obliczeniach prospektywnych i retrospektywnych stężenia alkoholu.</p>	W1, W2, W3, U1, K1, K2
----	--	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunki zaliczenia: Egzamin testowy (test jednokrotnego wyboru): - < 60%: 2.0 - 60-66.5%: 3.0 - 67-74.9%: 3.5 - 75-81.5%: 4.0 - 82 - 89.5%: 4.5 - ≥ 90%: 5.0

Wymagania wstępne i dodatkowe

zdany egzamin z Analizy instrumentalnej, Chemii Organicznej i Chemii Fizyczne



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Polimery hydrofilowe i naturalne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Polimery i kompozyty	Kod przedmiotu UJ.WChCHEPoliKompS.220.5ca7569f28944.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu właściwości makrocząsteczek hydrofilowych, hydrofilowych sieci polimerowych, zarówno syntetycznych jak i otrzymywanych na drodze modyfikacji chemicznej polimerów naturalnych oraz przedstawienie możliwości aplikacyjnych tych połączeń.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zagadnienia w zakresie syntezy, właściwości fizykochemicznych i kierunków zastosowań polimerów hydrofilowych i naturalnych oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii polimerów hydrofilowych i naturalnych	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
W2	zaawansowane zagadnienia z zakresu chemii i fizykochemii polimerów hydrofilowych pozwalającą na samodzielną pracę badawczą	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
W3	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
U2	w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w ramach chemii polimerów hydrofilowych oraz nowych możliwości aplikacyjnych polimerów naturalnych	CHE_K2_U05	zaliczenie na ocenę, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
U3	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	CHE_K2_U07	zaliczenie na ocenę, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
U4	mając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	CHE_K2_K01	zaliczenie na ocenę, prezentacja, egzamin pisemny / ustny
K2	przedstawienia i wyjaśnienia społecznych i etycznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz wykazuje związaną z tym odpowiedzialność	CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę, prezentacja, egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	15
przygotowanie projektu	15
przygotowanie do egzaminu	25
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
-------------------------------------	-----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Na wykładzie i seminarium omówione zostaną następujące rodzaje polimerów hydrofilowych: polielektrolity rozpuszczalne w wodzie, kompleksy polimerowe, niejonowe polimery hydrofilowe, jony, surfaktanty polimerowe, hydrożele i jonity, polimery amfifilowe. Przedstawione zostaną metody syntezy polimerów hydrofilowych zarówno w oparciu o hydrofilowe monomery jak i na drodze modyfikacji polimerów hydrofobowych. Ponadto omówiona zostanie reologia wodnych roztworów polielektrolitów, najnowsze osiągnięcia w zakresie syntezy polimerów hydrofilowych – polimeryzacja w mini i mikroemulsji. Celuloza, skrobia, chityna pokazane zostaną jako naturalne polimery o szerokich możliwościach aplikacyjnych w różnych gałęziach przemysłu w wyniku kształtowania ich cech użytkowych na drodze modyfikacji chemicznych. Podsumowaniem wykładu będą przykłady zastosowań polimerów hydrofilowych w przemyśle, ochronie środowiska, magazynowaniu energii, jako środków higieny osobistej, nowoczesnych nośników leków, a także jako matryc do immobilizacji enzymów i innych katalizatorów oraz nanokompozytów funkcjonalnych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, seminarium, metoda projektów, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	60%
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, prezentacja	prezentacja

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy chemii polimerów WCh-CL-A304-XX, Chemia materiałów WCh-CL-O303-XX



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Environment-oriented chemical processes

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Specialization panel: Chemistry of materials	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMatS.220.5ca756a214fc8.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem jest uświadomienie słuchaczom złożoności relacji pomiędzy procesami, w których wykorzystuje się substancje chemiczne a ich oddziaływaniem na środowisko.
C2	Zapoznanie studentów ze strategiami pozwalającymi łagodzić negatywny wpływ procesów chemicznych na środowisko.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student/ka zna i rozumie podstawowych pojęć z obszaru zrównoważonych technologii prośrodowiskowych oraz katalizy homogenicznej i heterogenicznej;	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student/ka potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą procesów katalitycznych i niekatalitycznych w ochronie środowiska, technologii chemicznej, chemii materiałów, procedurach zagospodarowania odpadów etc.;	CHE_K2_U01, CHE_K2_U04	zaliczenie pisemne
U2	student/ka potrafi w popularnej formie przedstawić wybrane wątki dotyczące zaawansowanych procesów katalitycznych i niekatalitycznych;	CHE_K2_U06, CHE_K2_U10	zaliczenie pisemne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student/ka jest gotów/gotowa ocenić swoją wiedzę w obszarze wykładanych treści i rozumie rolę kształcenia ustawicznego;	CHE_K2_K01, CHE_K2_K04, CHE_K2_K05, CHE_K2_K07	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Podstawy prośrodowiskowych technologii przemysłowych ze szczególnym uwzględnieniem procesów zrównoważonych oraz katalizy homo- i heterogenicznej. Przegląd parametrów determinujących zrównoważony charakter omawianych procesów. Analiza głównych źródeł zanieczyszczenia środowiska naturalnego oraz metod ograniczania i neutralizacji emisji. Przegląd i podział najważniejszych typów zanieczyszczeń wody, powietrza i gleby w świetle obowiązujących regulacji prawnych. Opis współzależności pomiędzy zanieczyszczeniami atmosfery, wód i gleby. Korelacja pomiędzy występowaniem zanieczyszczeń pierwotnych oraz wtórnych. Podkreślenie znaczącej roli procesów katalitycznych w usuwaniu zanieczyszczeń. Opis ścieżek katalitycznego ograniczania emisji zanieczyszczeń powietrza ze źródeł stacjonarnych i mobilnych: NO _x , SO _x , VOCs, CO, CO ₂ , PM oraz dioksyn. Analiza możliwości katalitycznej konwersji produktów środowiskowo szkodliwych. Sposoby katalitycznego usuwania zanieczyszczeń wody, takich jak azotany, siarczany, cyjanki, fenole i ich pochodne, chlorowcopochodne węglowodorów, MTBE, pestycydy. Możliwości wykorzystania metod katalitycznych i niekatalitycznych w usuwaniu zanieczyszczeń gleb. Podstawy procesów fotokatalitycznych.	W1, U1, U2, K1
----	--	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	pozytywny wynik testu pisemnego i obecność na zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

ogólna orientacja w zaganieniach związanych z podstawami chemii, chemią fizyczną, chemią organiczną i nieorganiczną oraz technologią chemiczną;

Spektroskopia IR i EPR

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Nanochemia i kataliza</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHENanoKatS.220.5ca7569e47887.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 seminarium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest przedstawienie podstaw teoretycznych oraz aspektów technicznych i aplikacyjnych spektroskopii IR i EPR: technika pomiaru widm, podstawowe rodzaje widm i ich parametry, metody interpretacji wyników i rodzaj uzyskiwanych informacji. Przedstawione zostaną przykłady zastosowania spektroskopii IR i EPR w chemii powierzchni i katalizie. Uzyskana wiedza będzie pomocna w realizacji prac magisterskich.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	posiada pogłębioną wiedzę z dziedziny spektroskopii IR i EPR pozwalającą na samodzielne badania doświadczalne przy realizacji prac magisterskich.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność planowania eksperymentów w stopniu wystarczającym do realizacji pracy magisterskiej.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi samodzielnie przedstawić swe wyniki w formie referatu.	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U3	określić kierunki dalszego pogłębiania swej wiedzy i ma świadomość potrzeby samodzielnego studiowania literatury naukowej.	CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	korzystania z technologii informacyjnych oraz krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji.	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
seminarium	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	(Spektroskopia IR) Spektroskopia IR jako narzędzie badań próbek stałych.	W1, U3, K1
2.	(IR) Techniki odbiciowe DRIFT i ATR, technika transmisyjna - zalety i ograniczenie ww. technik.	W1, U1
3.	(IR) Analiza widm IR w kontekście badań jakościowych i ilościowych.	W1, U1
4.	(IR) Idea pomiaru ilościowego IR.	W1, U1
5.	(IR) Cząsteczki sondy używane do badań katalizatorów.	W1, U1
6.	(IR) Badania IR kwasowości i zasadowości katalizatorów.	W1, U1
7.	(IR) Zastosowanie spektroskopii IR do badań specjacji kationów metali przejściowych w katalizatorach procesów redoks.	W1, U1, U2

8.	(IR) Spektroskopia czasowo rozdzielcza (techniki Rapid-Scan oraz Step-Scan).	W1
9.	(IR) Pomiary in situ oraz operando.	W1
10.	(Spektroskopia EPR) Podstawowe pojęcia i definicje magnetyzmu (momenty magnetyczne: elektronowy, jądrowy i orbitalny; kwantowanie, sprzężenie spinowo-orbitalne i spinowo-spinowe).	W1, U3, K1
11.	(EPR) Rozszczepienie zeemanowskie, zjawisko rezonansu, relaksacja.	W1
12.	(EPR) Technika pomiaru widm (metoda fali ciągłej i metody impulsowe), pomiary ilościowe.	W1, U1
13.	(EPR) Podstawowe rodzaje widm i ich parametry, hamiltonian spinowy.	W1
14.	(EPR) Widma izotropowe, oddziaływanie z wieloma jądrami.	W1
15.	(EPR) Widma anizotropowe, oddziaływanie nadsztywne dla układów zorientowanych i uśrednionych w czasie i przestrzeni.	W1, U1
16.	(EPR) Tensor g i tensor A, wyznaczenie i interpretacja molekularna.	W1
17.	(EPR) Widma rodników organicznych, nieorganicznych i metali przejściowych (centra jedno- i wielojądrowe).	W1, U1
18.	(EPR) Analiza komputerowa widm złożonych, związek pomiędzy symetrią widma a symetrią molekularną.	W1, U1
19.	(EPR) Zastosowanie spektroskopii EPR w chemii powierzchni i katalizie.	W1, U1, U2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	test
seminarium	zaliczenie na ocenę	test



Optical and spectroscopic devices for chemical sensing
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569aa8c9a.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z technikami spektroskopowymi do detekcji składu i właściwości fizyko-chemicznych obiektów na poziomie mikro- i nanometrycznym.
C2	Przekazanie wiedzy o zakresie stosowalności technik spektroskopowych.
C3	Przekazanie wiedzy o elementach, konstrukcji i działaniu aparatury mikroskopowej i spektroskopowej do badań w nano i mikroskali.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	umie wymienić i opisać główne techniki mikroskopowe i spektroskopowe stosowane do mikro- i nano-objektów.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W05, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	egzamin pisemny
W2	Dysponuje wiedzą z zakresu zjawisk fizycznych rządzących konstrukcją instrumentów optycznych i spektroskopowych.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W3	potrafi przenieść wiedzę teoretyczną do zastosowania w problemach chemicznych.	CHE_K2_W07	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi dokonać wyboru odpowiednich technik mikroskopowych i spektroskopowych dla chemicznej i optycznej charakterystyki badanego obiektu.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
U2	potrafi odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych.	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U3	zna język angielski w stopniu niezbędnym do zrozumienia specjalistycznego wykładu i literatury dotyczącej najnowszych osiągnięć z zakresu aparatury optycznej i spektroskopowej.	CHE_K2_U06	egzamin pisemny
U4	określić zakres wiedzy koniecznej do głębszego zrozumienia nowoczesnych metod fizykochemicznych.	CHE_K2_U10	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia na podstawie zewnętrznych źródeł wiedzy.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny
K2	potrafi formułować opinie zawodowe związane z zastosowaniem aparatury mikroskopowej i spektroskopowej do badań mikro- i nano-objektów oraz argumentować na ich rzecz.	CHE_K2_K05	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	43	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Wykład omawia zaawansowane techniki mikroskopowe i ich połączenie z detekcją atomową i molekularną w nano i mikroskali dla uzyskania chemicznej informacji przestrzennej. Wykład przedstawia podstawowe elementy mikroskopii włączając źródła światła laboratoryjne, synchrotronowe, FEL, urządzenia rozdzielające wiązkę światła, detektory i systemy optyczne dostarczające rozdzielczość przestrzenną na poziomie nano- i mikroskali. Zawiera opis stosowanych technik mikrospektroskopii molekularnej (FTIR, Raman, fluorescencyjnej) z uwzględnieniem efektów nieliniowych w spektroskopii laserowej (CARS, SRS, SHG) i z wykorzystaniem światła spolaryzowanego liniowo i kołowo (Raman, FTIR, ECD, VCD i ROA). Jak i również konfokalnej mikroskopii optycznej, elektronowej (SEM, TEM, cryo-EM), mikroskopii bliskiego pola (AFM, SNOM, STM). Połączenie spektroskopowych i optycznych technik (SERS, TERS, SEF, nanoIR, STED) jest dyskutowane pod kątem możliwości wykorzystania poszczególnych technik do detekcji składu pierwiastkowego i cząsteczkowego, i warunków wymaganych dla pomiaru. Spektroskopia neutronowa i promieniowania gamma będzie dyskutowana pod kątem badań różnych form krystalicznych i nanomateriałów z wykorzystaniem źródła akceleratorowego.</p> <p>Student uzyskuje wiedzę o podstawowych elementach optycznych i składowych takiej aparatury oraz wie jak wybrać odpowiedni zestaw aparaturowy aby badać nano i mikroobiekty w znaczeniu ich topografii i właściwości chemicznych. Przykłady badań nano- i mikromateriałów technologicznych i biologicznych przy użyciu optycznej i spektroskopowej aparatury są omawiane w celu zrozumienia wyboru odpowiedniej metody ich analizy.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów, wykład konwersatoryjny, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin testowy

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs Spektroskopii Molekularnej



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Nowe materiały w katalizie heterogenicznej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Kataliza przemysłowa i adsorbenty	Kod przedmiotu UJ.WChCHEKatPrzAdS.220.5ca7569ecfcf2.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 seminarium: 15 laboratorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami syntezy nowoczesnych materiałów katalitycznych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu katalizy chemicznej pozwalającą na samodzielną pracę badawczą.	CHE_K2_W04	egzamin ustny
W2	dysponuje wiedzą z zakresu BHP umożliwiającą odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej.	CHE_K2_W05	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01	raport, prezentacja
U2	posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych w zakresie syntezy materiałów aktywnych katalitycznie oraz krytycznej oceny wyników tych badań.	CHE_K2_U02	raport, prezentacja
U3	potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	CHE_K2_U03	raport, prezentacja
U4	zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+)	CHE_K2_U06	raport, prezentacja
U5	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U07	egzamin ustny, raport, prezentacja
U6	ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U09	egzamin ustny, raport, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zna i stosuje zasady dobrej praktyki laboratoryjnej, potrafi tak prowadzić pracę, żeby zminimalizować odpady dla środowiska naturalnego, stosuje zasady BHP w środowisku pracy, umie dokonywać analizy ryzyka.	CHE_K2_K02	raport
K2	przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	CHE_K2_K03	raport, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
seminarium	15
laboratorium	30
przygotowanie do egzaminu	15

przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
przygotowanie do zajęć	15
przygotowanie raportu	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przegląd najważniejszych typów nowych materiałów wykorzystywanych w technologiach katalitycznych (analogi zeolitów i silikalitów; katalizatory superkwasowe i superzasadowe; katalizatory bifunkcyjne, syntetyczne i mineralne katalizatory mezoporowate; katalizatory polimetaliczne, siarczkowe, azotkowe i węglkowe katalizatory nibymetaliczne, immobilizowane katalizatory homogeniczne). Dyskusja zależności właściwości fizykochemicznymi i katalitycznymi od składu chemicznego, struktury i tekstury. Omówienie metod otrzymywania, najważniejszych zastosowań technologicznych oraz kierunku rozwoju badań naukowych.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Egzamin ustny z zakresu wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych
seminarium	prezentacja	Przygotowanie prezentacji
laboratorium	raport	Zaliczenie raportu końcowego

Eksperymentalne metody fizykochemiczne w nanotechnologii - laboratorium

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Fizykochemiczne podstawy nanotechnologii</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEFizPodNanS.220.5ca756a07672b.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 150</p>	<p>Liczba punktów ECTS 13.0</p>
-----------------------------------	--	--

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	<p>Celem ćwiczeń jest zaznajomienie studentów nowoczesnymi metodami fizykochemicznymi i elektrochemicznymi znajdującymi zastosowanie w szeroko pojętej nanotechnologii, zdobycie doświadczenia z zakresu planowania i prowadzenia eksperymentu oraz analizy wyników. Pozwoli to na zdobycie umiejętności rozwiązywania problemów naukowych i stosowania zdobytej wiedzy w praktyce.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zaawansowane zagadnienia w zakresie metod fizykochemicznych stosowanych w nanotechnologii.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	metody fizykochemiczne stosowane w ramach ćwiczeń laboratoryjnych i wykorzystać je w samodzielnej pracy badawczej.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W3	interdyscyplinarne zagadnienia omawiane na ćwiczeniach w oparciu o poszerzoną wiedzę z matematyki, fizyki i nauk biologicznych.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W4	zaawansowane zagadnienia z zakresu BHP oraz znajomością regulacji prawnych związanych z eksperymentalnymi metodami fizykochemicznymi w nanotechnologii.	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę
W5	uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością naukową kierując się rzetelnością naukową w prowadzonych przez siebie badaniach.	CHE_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W6	zasady prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej.	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posługiwać się literaturą fachową oraz bazami danych w celu pozyskania niezbędnych informacji.	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	zaplanować, przeprowadzić i krytycznie ocenić wyniki eksperymentu.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	opisać wykonane eksperymenty i wyciąga z nich wnioski.	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U4	odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych.	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę
U5	posługiwać się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do korzystania ze specjalistycznej bieżącej literatury fachowej w zakresie chemii i nauk pokrewnych.	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U6	sformułować kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	CHE_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K2	wykazywania się odpowiedzialnością zarówno w planowaniu, jak i wykonywaniu badań eksperymentalnych, będąc świadom zagrożenia związanych z wykonywaną pracą laboratoryjną; stosowania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej; zminimalizowania skutków dla środowiska naturalnego, stosowania zasad BHP w środowisku pracy.	CHE_K2_K02	zaliczenie na ocenę
K3	praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności mając na uwadze jej społeczne i etyczne aspekty, oraz wykazywania związanej z tym odpowiedzialności.	CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę
K4	przestrzegania i współtworzenia etosu badacza, poszanowania własności intelektualnej i świadomego odgrywania roli w środowisku zawodowym i społecznym.	CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę

K5	stałego poszerzania wiedzy, korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji; poszukiwania opinii ekspertów.	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę
----	---	------------	---------------------

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	150	
przygotowanie do ćwiczeń	75	
przygotowanie raportu	100	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 325	ECTS 13.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Otrzymywanie i właściwości nanostruktur powstających w warstwach powierzchniowych na powierzchni ciecz-gaz. Właściwości i struktura monowarstw Langmuira (izotermy kompresji, mikroskopia kąta Brewstera - BAM). Oddziaływania międzycząsteczkowe w monowarstwach mieszanych. Potencjał powierzchniowy. Reakcje chemiczne w warstwach monomolekularnych. Powierzchniowe stałe równowagi. Nanostruktury polimerowe i hybrydowe - otrzymywanie i właściwości. Nano- i mikrokapsuły do kontrolowanego uwalniania leków. Polimeryzacja emulsyjna. Spektroskopia sił atomowych (AFM). Elektrochemiczne metody kontrolowanej modyfikacji powierzchni metali i ich zastosowanie w nanotechnologii. Rotująca elektroda dyskowa (RDE), współczynnik dyfuzji, transport masy, równanie Levicha. Kinetyka reakcji elektrodowych, woltamperometria cykliczna, Korozja elektrochemiczna, diagramy Pourbaix, pasywacja metali, równanie Tafela. Elektrody jonoselektywne, miareczkowanie potencjometryczne, potencjały elektrod w środowiskach wodno-organicznych.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4, K5

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, dyskusja, burza mózgów, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę	kolokwia wstępne, realizacja ćwiczeń, sprawozdania

Wymagania wstępne i dodatkowe

uczestnictwo w panelu: Fizykochemia Powierzchni, Elektrochemia i Nanotechnologia

Metody instrumentalne w analizie środowiskowej i farmaceutycznej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Analityka w ochronie środowiska i zdrowia</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEAOŚZS.220.5ca7569c99899.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	---

Okres Semestr 2	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 60</p>	Liczba punktów ECTS 6.0
---------------------------	--	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Celem kursu jest zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami instrumentalnymi wykorzystywanymi w analizie środowiskowej i farmaceutycznej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	metody instrumentalne współcześnie stosowane w analizie środowiska i analizie farmaceutycznej.	CHE_K2_W03	zaliczenie

W2	zasady i zakres BHP związane ze stosowaniem konkretnej techniki pomiarowej oraz potrafi wymienić warunki bezpiecznej obsługi urządzeń, z którymi pracuje.	CHE_K2_W05	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury fachowej oraz baz danych w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01	raport, zaliczenie
U2	pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje i jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	CHE_K2_U08	raport, zaliczenie
U3	ocenić wpływ poziomu swojej wiedzy i umiejętności na jakość wykonywanej pracy i rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się.	CHE_K2_U09	raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego dokształcania się.	CHE_K2_K04	raport, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	60	
przygotowanie do ćwiczeń	36	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	36	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	18	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zapoznanie studentów z wybranymi współczesnymi technikami analizy instrumentalnej wykorzystywanymi w analizie środowiskowej i farmaceutycznej. Ćwiczenia obejmują techniki spektroskopowe, separacyjne i elektrochemiczne oraz wybrane metody przygotowania próbek do analizy.	W1, W2, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	raport, zaliczenie	1) zaliczenie wszystkich ćwiczeń (wykonania oraz raportu); 2) zaliczenie testu obejmującego zagadnienia ze wszystkich ćwiczeń.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza instrumentalna - wykład; analiza instrumentalna - laboratorium

Zastosowanie metod NMR do ustalania struktury połączeń organicznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Nowoczesna synteza i fizykochemia organiczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHENSFOS.220.5ca756a10fc78.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	---

Okres Semestr 2	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15</p>	Liczba punktów ECTS 2.0
---------------------------	---	-----------------------------------

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z analizą dwuwymiarowych widm NMR oraz technikami NMR, które pomagają w rozwiązywaniu zagadnień stereochemicznych i konformacyjnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	1. Potrafi określić zastosowanie podstawowych technik dwuwymiarowych NMR. 2. Potrafi przeprowadzić analizę widm i przypisać sygnały w widmach jednowymiarowych oraz zastosować uzyskane informacje do ustalenia struktury połączenia chemicznego. 3. Potrafi zastosować metody NMR do rozwiązywania zagadnień stereochemicznych i konformacyjnych.	CHE_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	1. Potrafi samodzielnie dobrać techniki pomiarowe 2D NMR do określonego problemu badawczego. 2. Potrafi posługiwać się terminologią metod NMR w języku angielskim.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykazywania ciągłości rozwoju metod NMR i w konsekwencji konieczności stałego poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zakresie tej tematyki.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie do sprawdzianu	15	
rozwiązywanie zadań problemowych	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Dwuwymiarowe widma korelacyjne 1H,1H (COSY, TOCSY). Dwuwymiarowe widma korelacyjne 13C,1H (HETCOR, HSQC, HMQC). Widma korelacyjne dalekiego zasięgu 13C,1H (COLOC, HMBC). Korelacje 13C,13C (INADEQUATE). Sprzężenie dipolowe. Eksperymenty NOE, NOESY, ROESY. Zastosowanie przedstawionych technik do ustalania struktury, stereochemii i konformacji molekuł związków organicznych	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, dyskusja, burza mózgów, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Zaliczenie przedmiotu od 60%



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Spektroskopia oscylacyjna w medycynie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Fotochemia i biospektroskopia	Kod przedmiotu UJ.WChCHEFothBioS.220.5ca7569fc81fb.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie z możliwymi zastosowaniami spektroskopii oscylacyjnej w analizie biomedycznej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	techniki spektroskopii oscylacyjnej. Potrafi przedstawić aktualny stan wiedzy i kierunki rozwoju spektroskopii oscylacyjnej w odniesieniu do zagadnień z zakresu medycyny.	CHE_K2_W03	prezentacja, dyskusja

W2	pojęcia z zakresu spektroskopii oscylacyjnej, w szczególności w zastosowaniu do zagadnień związanych z medycyną.	CHE_K2_W01	prezentacja, dyskusja
W3	nabytą wiedzę z zakresu spektroskopii oscylacyjnej pozwalającą na samodzielną pracę.	CHE_K2_W04	prezentacja, dyskusja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat wykorzystania spektroskopii oscylacyjnej w zakresie medycyny.	CHE_K2_U01	prezentacja, dyskusja
U2	samodzielnie zaplanować badania z zakresu medycyny wykorzystujące metody spektroskopii oscylacyjnej.	CHE_K2_U02	prezentacja
U3	odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dziedzin naukowych.	CHE_K2_U04	prezentacja, dyskusja
U4	w oparciu o posiadaną wiedzę na temat bezpieczeństwa pracy unikać zagrożeń związanych z wykonywaniem pomiarów spektroskopowych.	CHE_K2_U08	prezentacja, dyskusja
U5	w sposób popularno-naukowy przedstawić najnowsze wyniki odkryć naukowych z dziedziny spektroskopii oscylacyjnej w medycynie.	CHE_K2_U06	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzegania zasady etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K03	dyskusja
K2	pracy w interdyscyplinarnej grupie zajmującej się zagadnieniami z zakresu medycyny oraz spektroskopii oscylacyjnej.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K03	dyskusja
K3	oceny poziomu swojej wiedzy, widzi potrzebę dokończenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, widzi kierunki dalszego samokształcenia.	CHE_K2_K04	dyskusja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Przypomnienie podstaw teoretycznych dotyczących oddziaływania promieniowania z materią, reguły wyboru. Zapoznanie się z budową aparatury do pomiarów widm oscylacyjnych (IR, RS i RR). Omówienie wybranych technik spektroskopowych, w tym obrazowania, metod chiraloptycznych, mikroskopii konfokalnej. Omówienie technik pomiarowych stosowanych w badaniach medycznych - ich wady, zalety, ograniczenia. Przykłady ilościowego i jakościowego oznaczania substancji. Spektroskopowa analiza jakościowa i ilościowa wybranych związków bioaktywnych występujących w tkankach i komórkach.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3
----	---	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład informacyjny, wykład problemowy, metody programowane-z użyciem komputera

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	prezentacja, dyskusja	Udział w wykładzie. Zaliczenie na ocenę prezentacji ustnej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs spektroskopii molekularnej



Substancje szkodliwe dla środowiska w żywności i kosmetykach

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia i monitoring środowiska	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMoniŚS.220.5ca756a18be48.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z wpływem wybranych składników produktów spożywczych i kosmetycznych na środowisko, wybranymi metodami stosowanymi do badania żywności i kosmetyków oraz wybranymi metodami usuwania szkodliwych substancji będących składnikami preparatów kosmetycznych i produktów żywnościowych ze środowiska.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	absolwent zna grupy związków będących pochodzącymi ze środowiska zanieczyszczeniami żywności oraz wymienia przykłady metod stosowanych do ich wykrywania.	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W2	absolwent zna przykłady szkodliwych środowiskowo składników produktów żywnościowych i kosmetycznych; zna i rozumie ich wpływ na środowisko i podaje przykłady metod ich identyfikacji i usuwania	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	absolwent potrafi planować i wykonywać podstawowe eksperymenty w ramach swojej specjalności oraz potrafi krytycznie ocenić wyniki swoich badań	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	absolwent potrafi przedstawić wyniki swoich eksperymentów w postaci sprawozdania z ćwiczeń, zawierającego cel badań, metodologię badawczą, analizę wyników wraz z ich interpretacją i dyskusją.	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U3	absolwent potrafi formułować opinie dotyczące wpływu wytwarzania/użytkowania środków kosmetycznych i żywności na środowisko, i podejmować dyskusje na ten temat zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K2	absolwent jest gotów do wykazywania się odpowiedzialnością podczas planowania i realizowania prac eksperymentalnych, zarówno samodzielnie jak i w zespole, postępowania ze świadomością zagrożeń związanych z wykonywaną pracą laboratoryjną, gotowości do stosowania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej; zminimalizowania skutków dla środowiska naturalnego, stosowania zasad BHP w środowisku pracy	CHE_K2_K02	zaliczenie na ocenę
K3	absolwent jest gotów do określania zagrożeń środowiskowych wynikających z użytkowania kosmetyków i produktów żywnościowych, oraz podejmowania działań na rzecz ograniczenia emisji szkodliwych składników tych produktów na środowisko.	CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
laboratorium	30
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	12

przygotowanie do ćwiczeń	12	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	6	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Kurs będzie realizowany w formie wykładu i zajęć laboratoryjnych, a jego tematyka dotyczy zagadnień związanych ze szkodliwym wpływem na środowisko wybranych składników produktów żywnościowych i kosmetycznych, metod badania żywności i kosmetyków oraz technik stosowanych do usuwania zanieczyszczeń z różnych części środowiska Wykład: Chemiczne, pochodzące ze środowiska zanieczyszczenia żywności – grupy zanieczyszczeń, ich pochodzenie, wpływ na jakość żywności i zdrowie człowieka, monitoring zanieczyszczeń (wybrane metody wykrywania i oznaczania stosowane w akredytowanych laboratoriach badawczych) Kosmetyki i żywność jako źródło zanieczyszczeń środowiska - konserwanty i barwniki – wpływ na środowisko, problem bioakumulacji; fizyczne, chemiczne i biologiczne metody usuwania z gleb i wód (np. procesy filtracji membranowej, sorpcji, koagulacji i flokulacji, utleniania) – zalety i ograniczenia stosowanych metod; Ftalany – występowanie w produktach żywnościowych i kosmetycznych; problem zanieczyszczenia środowiska wodnego ftalanami i techniki usuwania tych substancji z wód i ścieków; Substancje zapachowe jako zanieczyszczenia powietrza i wód, zagrożenia zdrowotne; Składniki kosmetyków i żywności aktualnie szczególnie badane pod kątem zagrożenia dla środowiska (np. mikroplastiki, filtry UV, nanocząstki - omówienie najnowszych wyników badań) żywność ekologiczna, kosmetyki naturalne - uwarunkowania prawne, certyfikacja produktów (np. Ecocert, BDIH, Cosmebio, Biocert, Agrobiotest, Bioeksperta) ćwiczenia laboratoryjne: Studenci wykonają ćwiczenia laboratoryjne dotyczące np.: Wykrywania/oznaczania wybranych konserwantów i regulatorów kwasowości (np. azotanów(III) i (V), kwasu fosforowego(V)) w próbkach wody i żywności; Oznaczania metali ciężkich w kosmetykach kolorowych; Izolacji nanocząstek nieorganicznych z kosmetyków i badania ich fotoaktywności względem modelowych zanieczyszczeń środowiskowych; Oznaczania WWA w miodach pitnych metodami chromatograficznymi; Mikroskopii FTIR i ramanowskiej w ocenie degradacji struktury włosa na skutek jego koloryzacji; Wykrywania situ zafalszowań żywności przy użyciu spektroskopii oscylacyjnej.</p>	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Warunkiem uzyskania zaliczenia kursu jest uczestnictwo w wykładach, wykonanie wszystkich ćwiczeń oraz uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń, w tym zaliczenie wszystkich sprawozdań.

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Warunkiem uzyskania zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest wykonanie wszystkich ćwiczeń oraz uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń, w tym zaliczenie wszystkich sprawozdań.



Samoorganizacja struktur krystalicznych - grupy przestrzenne
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia nowych materiałów molekularnych	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMatMolS.220.6040c39ec056d.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15 wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z symetrią sieci krystalicznych
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu wyboru komórki elementarnej i przekształceniem jej do komórki konwencjonalnej
C3	Zapoznanie studentów z przekształceniami biernymi i czynnymi w strukturach krystalicznych
C4	Przekazanie wiedzy z zakresu konwencjonalnych i dichromatycznych grup przestrzennych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dysponuje wiedzą z zakresu teorii grup, w szczególności grup przestrzennych konwencjonalnych i dichromatycznych.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	definiuje działanie operatorów Seitz'a i posługuje się tymi operatorami	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	rozumie znaczenie wyboru komórki elementarnej, zna sposoby jej przekształcenia do komórki konwencjonalnej i konsekwencji takiej transformacji dla opisu operacji symetrii	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi posługiwać się informacjami zgromadzonymi w Międzynarodowych Tablicach Krystalograficznych (ITC vol. A) do opisu struktur krystalicznych.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	potrafi posługiwać się wybranymi informacjami zgromadzonymi w Międzynarodowych Tablicach Krystalograficznych (ITC vol. C) do oceny wyboru komórki elementarnej.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U3	potrafi odnieść zdobytą wiedzę w zakresie korzystania z symetrii grup przestrzennych do pokrewnych dyscyplin.	CHE_K2_U03, CHE_K2_U07, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę
U4	posiada umiejętność zaplanowania eksperymentu dyfrakcyjnego w celu ustalenia grupy przestrzennej wskazanego kryształu.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzega praw autorskich.	CHE_K2_K03	zaliczenie pisemne
K2	praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy z zakresu symetrii struktur krystalicznych w celu podwyższenia jakości uzyskiwanych wyników badań.	CHE_K2_K04, CHE_K2_K06	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
wykład	15	
rozwiązywanie zadań	6	
przygotowanie do egzaminu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 76	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Przekształcenia w krystalografii: układu odniesienia (komórki elementarnej), operacje symetrii, przekształcenia bierne operacji symetrii, wielkości niezmiennicze.	W1, W2, U1, U3, K1, K2
2.	Grupy przestrzenne – przykłady wyprowadzania, reprezentacja macierzowa, pozycje Wyckoffa, wygaszenia systematyczne.	W1, W3, U1, U2, U4, K1, K2
3.	Doświadczalne ustalanie grupy przestrzennej kryształu na podstawie obrazu dyfrakcyjnego – symbol dyfrakcyjny, określenie charakteru rozkładu znormalizowanych czynników struktury.	W1, U2, U3, U4, K1, K2
4.	Korzystanie z Międzynarodowych Tablic Krystalograficznych, Vol. A i Vol. C	W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	pisemne opracowanie zagadnień omawianych w trakcie wykładu i konwersatoriów.
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Zaliczenie testu jednokrotnego wyboru wraz z pytaniami otwartymi. Pozytywne zaliczenie konwersatorium.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biochemia fizyczna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia biologiczna	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChBioS.220.5ca7569d5d77a.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów w wybranych instrumentalnymi metodami eksperymentalnymi wykorzystywanymi w biochemii fizycznej m.in. do badań strukturalnych makrocząsteczek, oddziaływań białko-ligand czy oznaczania reaktywnych form tlenu.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	potrafi omówić podstawowe elementy struktury białek lub innych biomakrocząsteczek	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę, dyskusja podczas zajęć

W2	posiada podstawową wiedzę na temat sposób wiązania ligand-białko z wyszczególnieniem typów oddziaływań oraz metodyki badania oddziaływania białko-ligand.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę, dyskusja podczas zajęć
W3	posiada podstawową wiedzę na temat procesów fotochemicznych i fotofizycznych, potrafi podać przykłady luminescencji w układach biologicznych.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę, dyskusja podczas zajęć
W4	potrafi wymienić reaktywne formy tlenu oraz rozumie ich wpływ na organizm.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę, dyskusja podczas zajęć
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi wybrać odpowiednie narzędzie i korzystać z niego w samodzielnej analizie własności biologicznych i chemicznych biocząsteczek. Potrafi samodzielnie wykonać eksperyment na podstawie otrzymanej pisemnej instrukcji oraz wyznaczyć i zinterpretować wyznaczone wielkości fizykochemiczne.	CHE_K2_U02	raport, dyskusja podczas zajęć
U2	przygotowuje w formie pisemnej opis rezultatów swojej pracy laboratoryjnej.	CHE_K2_U03	raport
U3	potrafi łączyć wiedzę z zakresu chemii, biologii oraz biochemii w celu zaplanowania i przeprowadzenia badań cząsteczek w układach biologicznych.	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę, raport, dyskusja podczas zajęć
U4	potrafi efektywnie pracować w kilkusobowym zespole, dzielić zadania pomiędzy członków grupy oraz omówić i przedyskutować w grupie otrzymane wyniki.	CHE_K2_U08	raport, dyskusja podczas zajęć
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzega zasad ochrony praw autorskich w opracowywaniu raportów laboratoryjnych.	CHE_K2_K02	raport
K2	wykonuje doświadczenia z uwagą i starannością, dokumentując ich przebieg w sposób umożliwiający weryfikację kolejnych etapów.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K03	raport, dyskusja podczas zajęć

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	30	
przygotowanie raportu	25	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Badania strukturalne makrocząsteczek z wykorzystaniem dichroizmu kołowego (wyznaczanie struktury drugorzędowej i trzeciorzędowej białka, wyznaczenie procentowej zawartości struktur drugorzędowych, monitorowanie zmian strukturalnych w cząsteczce białka wywołanych działaniem czynnika denaturującego) oraz cząstek za pomocą metody dynamicznego rozpraszania światła (wyznaczanie rozkładu wielkości cząstek i potencjału Zeta). Badanie oddziaływania białko-ligand z wykorzystaniem technik spektroskopowych takich jak spektroskopia UV-Vis, stacjonarna i czasowo-rozdzielcza spektrofluorymetria (pomiar wygaszania fluorescencji białek w obecności ligandów, wyznaczenie stałej Sterna-Volmera, pomiar średnich czasów życia fluorescencji białek w funkcji stężenia liganda dla układów biomakrocząsteczka-ligand). Wykorzystanie znaczników fluorescencyjnych w oznaczaniu reaktywnych form tlenu.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę, raport, dyskusja podczas zajęć	Zaliczenie na ocenę. Kolokwia pisemne przed zajęciami laboratoryjnymi; praca laboratoryjna; pisemne sprawozdania. Ocena z laboratorium jest średnią z ocen z 5 ćwiczeń.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fizykochemia kryminalistyczna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia sądowa	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChSądS.220.5ca7569cf0236.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z problematyką badań identyfikacyjno-porównawczych śladów ujawnianych na miejscu przestępstwa z zastosowaniem metod chemii analitycznej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wiedzę z zakresu chemii i nauk technicznych do opisu właściwości materiałów tworzących ślad kryminalistyczny	CHE_K2_W01	egzamin ustny

W2	metody chemii analitycznej i fizycznej użytecznych w identyfikacji materiałów tworzących ślad kryminalistyczny oraz zna ich ograniczenia	CHE_K2_W03	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi szczegółowo zaplanować badania identyfikacyjne i porównawcze wybranego rodzaju śladu	CHE_K2_U02	egzamin ustny
U2	potrafi opisać metodę i zinterpretować uzyskane wyniki badań identyfikacyjnych wybranych śladów	CHE_K2_U03	egzamin ustny
U3	potrafi wyjaśnić interdyscyplinarność badań materiałów tworzących ślad kryminalistyczny	CHE_K2_U04	egzamin ustny
U4	potrafi przedstawić wykorzystanie najnowszych metod mikrobiadawczych do wyznaczania składu polimerowego i pierwiastkowego materiałów i podać możliwe źródła błędów	CHE_K2_U05	egzamin ustny
U5	potrafi korzystać z anglojęzycznej literatury fachowej dotyczącej badania śladów kryminalistycznych	CHE_K2_U06	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w zespole oraz potrafi ocenić odpowiedzialność - w tym i prawną za uzyskane wyniki i ich ocenę	CHE_K2_K03	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
przygotowanie do egzaminu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Omówienie problematyki badań identyfikacyjno-porównawczych śladów ujawnianych na miejscu przestępstwa z zastosowaniem metod chemii analitycznej. Omówienie specyfiki badań chemicznych prowadzonych na potrzeby postępowania sądowego; przedstawienie metod optycznych, spektrometrycznych i chromatograficznych analizowania materiałów tworzących ślad, sposobu przygotowania próbki i metodyki prowadzenia badań oraz wnioskowanie na podstawie otrzymanych wyników. Omówienie wartości dowodowej badanych śladów. Podanie zasad formułowania opinii przez biegłego.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zdany egzamin ustny

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zdany egzamin z Analizy instrumentalnej, Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Miniproject Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Specialization panel: Chemistry of materials	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMatS.220.5ca756a21daf2.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 12.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 180	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem miniprojektów jest wprowadzenie studentów do pracy naukowej związanej z chemią materiałów.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	1. Zna metody syntezy materiałów funkcjonalnych (nieorganicznych, organicznych, hybrydowych). 2. Zna metody charakteryzowania materiałów funkcjonalnych. 3. Zna metody przeprowadzania testów funkcjonalnych (testy aktywności katalitycznej, elektrochemicznej i innych).	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W05	raport, wyniki badań
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	1. Zna zasady BHP. 2. Umie przeprowadzić syntezę materiałów. 3. Umie scharakteryzować materiały (np., analiza składu, XRD, IR, UV-vis, SEM, TEM, XPS, NMR, EPR, metody elektrochemiczne, porozymetryczne, termogravimetryczne, magnetyczne i inne). 4. Umie przeprowadzić testy aktywności materiałów (np., testy katalityczne, elektrochemiczne i inne). 5. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki. 6. Potrafi przygotować raport z przeprowadzonych badań. 7. Potrafi wyszukać aktualną literaturę dotyczącą prowadzonego miniprojektu i odnieść wyniki swoich badań do aktualnego stanu wiedzy.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U04, CHE_K2_U06, CHE_K2_U07, CHE_K2_U08, CHE_K2_U09	raport, wyniki badań
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	1. Potrafi wskazać korzyści dla ochrony środowiska wynikające z zastosowania materiałów funkcjonalnych. 2. Potrafi uzasadnić wpływ umiejętności laboratoryjnych, dobrej znajomości i zrozumienia zagadnień, które porusza kurs, na podnoszenie swoich kompetencji.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K04, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	180	
przeprowadzenie badań literaturowych	45	
przygotowanie raportu	45	
konsultacje	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 300	ECTS 12.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	W ramach kursu poruszane będą zagadnienia związane z metodami syntezy funkcjonalnych materiałów nieorganicznych, organicznych i hybrydowych (np. metody strącania, hydrotermalne i inne) ich charakterystyką fizykochemiczną (np., analiza składu, XRD, IR, UV-vis, SEM, TEM, XPS, NMR, EPR, metody elektrochemiczne, porozymetryczne, termogravimetryczne, magnetyczne) i testami aktywności materiałów (np., testy katalityczne, elektrochemiczne i inne). Student wspólnie z opiekunem zaplanuje cele miniprojektu, który realizowany będzie w pracowniach wydziałowych i zespołowych z wykorzystaniem zaawansowanych technik badawczych. Elementami realizacji miniprojektu będą studia literaturowe, dyskusje z opiekunem i przygotowanie raportu z przeprowadzonych badań.	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	raport, wyniki badań	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest przeprowadzenie badań wynikających z planu miniprojektu i przedstawienie raportu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Projekty eksperymentalne poświęcone zagadnieniom chemii materiałów, katalizie, materiałom do konwersji energii, procesom i materiałom związanym z zagadnieniami środowiskowymi.



Pracownia specjalizacyjna panelu Nanochemia i kataliza
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Nanochemia i kataliza	Kod przedmiotu UJ.WChCHENanoKatS.220.5ca7569e50231.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 9.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 120	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem laboratorium jest zaprezentowanie studentom praktycznych aspektów zastosowania innowacyjnych nanomateriałów i nanokatalizatorów. Studenci przygotowują małe projekty badawcze pod kierunkiem tutora wykorzystując do tego aparaturę będącą w posiadaniu grup badawczych biorących udział w Panelu. Laboratorium powinno dawać studentom podstawy metodologiczne wymagane przy realizacji badań w ramach projektu magisterskiego.
C2	Laboratorium specjalizacyjne stanowią zajęcia praktyczne, w ramach których uczone są nowoczesne metody syntezy i funkcjonalizacji nanomateriałów i nanokatalizatorów na drodze metody zol-żel, solwo-hydrotermalnej, szablonów kształtu, molekularnego wdrukowywania czy syntezy cienkich filmów. Otrzymane materiały charakteryzowane są za pomocą szeregu metod fizykochemicznych takich jak spektroskopie IR, Ramana, XPS, UV-vis, badania mikroskopowe SEM oraz techniki elektrochemiczne. Reaktywność otrzymanych materiałów badana jest w reakcjach testowych w reżimie warunków stacjonarnych bądź przejściowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna typowe metody syntezy nanomateriałów, typowe metody charakteryzacji spektroskopowej, strukturalnej i reaktywności chemicznej katalizatorów, zna zastosowania wybranych materiałów w katalizie	CHE_K2_W04	raport
W2	student zna zagrożenia oraz zna metody ich przeciwdziałania związane z pracą z urządzeniami pomiarowymi takimi jak spektrometr EPR, spektrometr IR, piece wysokotemperaturowe, reaktor mikrofalowy, lampa UV, ogniwo paliwowe, pompa próżniowa, detektor kwadropolowy, urządzenia mikroskopowe	CHE_K2_W05	raport
W3	student zna zasady wykorzystywania opublikowanych wyników badań do sporządzania własnych sprawozdań i raportów naukowych	CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi opisać wyniki badań w postaci raportu naukowego zakończonego podsumowaniem, ukazaniem związku z dotychczasową wiedzą i wnioskami. Przygotowany raport przyjmuje skład i formę graficzną publikacji naukowej z przypisami literaturowymi. Dodatkowo student potrafi przygotować i zaprezentować wyniki pomiarów w formie prezentacji multimedialnej oraz potrafi podjąć dyskusję na forum studentów dotyczącą jej zakresu merytorycznego.	CHE_K2_U03	raport
U2	na podstawie przeprowadzonych przykładowych pomiarów student potrafi dobrać metody badawcze do charakteryzacji fizykochemicznej nanomateriałów i katalizatorów, samodzielnie wybrać techniki badawcze i zaplanować pomiary do realizacji projektu w ramach pracy magisterskiej.	CHE_K2_U02	raport
U3	potrafi zorganizować stanowisko pracy laboratoryjnej stosując zasady minimalnego ryzyka przy wykorzystaniu urządzeń do pomiarów fizykochemicznych. Potrafi zaplanować zużycie odczynników chemicznych do otrzymania takich ilości preparatów, które są wystarczające do pomiarów za pomocą danej techniki.	CHE_K2_U08	raport
U4	podczas pracy laboratoryjnej student potrafi pracować zarówno jako członek zespołu, jak i koordynator pracy poszczególnych członków. Potrafi podzielać zakres zadań i odpowiedzialności przy realizacji ćwiczenia oraz pisaniu raportu.	CHE_K2_U08	raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	zachowania zasad poszanowania praw autorskich przygotowując raport z wykonanych badań, rozumie znaczenie rzetelności publikowanych wyników.	CHE_K2_K01	raport

K2	jest gotów do rozumienia związku pomiędzy jakością prowadzonych badań a koniecznością ciągłego śledzenia fachowej literatury, korzystania z technologii informacyjnych oraz do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji.	CHE_K2_K04	raport
K3	wykorzystania zdobytej wiedzy w zagadnieniach praktycznych i w środowisku zawodowym.	CHE_K2_K06	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	120	
przygotowanie raportu	75	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 225	ECTS 9.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zajęcia praktyczne odbywające się w ramach laboratorium specjalizacyjnego zawierają nowoczesne metody syntezy nanomateriałów i nanokatalizatorów. Otrzymane materiały zostaną poddane szczegółowym badaniom, na które składają się badanie składu fazowego, morfologii, rozkładu wielkości ziaren, właściwości spektroskopowych (magnetycznych, optycznych) oraz właściwości elektrycznych. W modelowych reakcjach zastosowane zostaną sondy molekularne badane za pomocą technik TPSR (temperaturowo-programowana reakcja powierzchniowa), TPD (temperaturowo-programowana desorpcja) oraz techniki adsorpcyjne. Prace eksperymentalne będą uzupełnione wynikami uzyskanymi na drodze modelowania komputerowego.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
2.	W szczególności studenci będą mieli możliwość zapoznania się z następującymi metodami i technikami syntezy i charakteryzacji fizykochemicznej nanomateriałów: synteza oparta na strącaniu, współstrącaniu, procesach hydrotermalnych, zol-żel, starzeniu, funkcjonalizacji na drodze posyntezy przez impregnację, zaszczepienie, reakcje termiczne (w ciele stałym, kalcynacja, przemiany fazowe); badanie składu fazowego; badanie morfologii (wielkość ziaren, powierzchnia właściwa); badanie właściwości elektrycznych ciał stałych (pomiar pracy wyjścia); właściwości spektroskopowe (UV-vis-NIR, IR, Raman); techniki elektrochemiczne; pomiary właściwości magnetycznych (podatność magnetyczna, widma EPR); badania mikroskopowe (TEM, SEM); techniki sorpcyjne i reaktywność (TPSR, reakcje z cząsteczkami sondami).	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	raport, prezentacja	zaliczenie na ocenę - prezentacja raportów



Methods of spectroscopic imaging of biological samples

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569aadabf.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu (15 godz) i konwersatorium (15 godz) jest zapoznanie studenta z wiedzą na temat podstawowych i specjalistycznych metod obrazowania spektroskopowego (IR, Raman, CARS, SNOM, TERS), podstaw teoretycznych powyższych metod, technik analizy obrazów, a także zastosowań obrazowania spektroskopowego w badaniach próbek biologicznych (badania żywności, farmaceutyków i diagnostyka medyczna).
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna pojęcia i definicje związane z obrazowaniem spektroskopowym. Student dysponuje wiedzą na temat zastosowania obrazowania spektroskopowego w chemii, biochemii, diagnostyce medycznej i dziedzinach pokrewnych.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	Student wie jak omówić różne techniki obrazowania spektroskopowego i je porównać. Student umie omówić metody używane do analizy obrazów. Student rozumie, jak zdefiniować kluczowe parametry związane z obrazowaniem spektroskopowym i wie jak omówić aktualne trendy w rozwoju obrazowania spektroskopowego.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	Student rozumie jak zastosować wiedzę dotyczącą obrazowania spektroskopowego do samodzielnego planowania badań prowadzonych technikami obrazowania.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student umie przeszukiwać bazy danych i pozyskiwać informacje dotyczące obrazowania spektroskopowego i badań z jego zastosowaniem. Student potrafi poddawać krytycznej ocenie artykuły i doniesienia naukowe dotyczące tej tematyki.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U2	W oparciu o uzyskaną wiedzę na temat obrazowania spektroskopowego student posiada umiejętność doboru odpowiednich technik obrazowania spektroskopowego i metod analizy danych do rozwiązywania konkretnych problemów badawczych.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	Student umie krytycznie porównać techniki obrazowania spektroskopowego do innych metod fizykochemicznych poznanych uprzednio w toku kształcenia.	CHE_K2_U04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U4	Student umie przygotować prezentację multimedialną na temat wybranych nowych zastosowań obrazowania spektroskopowego w chemii i/lub innych dziedzinach naukowych.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U5	Student potrafi zrozumieć potencjał stosowania metod obrazowania spektroskopowego w chemii, biochemii i diagnostyce medycznej i widzi potrzebę dalszego pogłębiania wiedzy na temat tych technik fizykochemicznych.	CHE_K2_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest zdolny do samodzielnego pozyskania, krytycznej analizy i zaprezentowania w grupie informacji dotyczące obrazowania spektroskopowego i badań z jego zastosowaniem.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K04, CHE_K2_K05	zaliczenie na ocenę
K2	Student jest zdolny do dyskusji na temat opublikowanych wyników badawczych w postaci prezentacji multimedialnej z poszanowaniem praw autorskich.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K3	Student jest zdolny do krytycznej oceny swojego poziomu wiedzy i rozumie konieczność dalszego jej pogłębiania w zakresie obrazowania spektroskopowego.	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
seminarium	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe techniki obrazowania spektroskopowego: obrazowanie w podczerwieni (tryby transmisji, refleksji i ATR) i ramanowskie.	W1, W2, W3
2.	Podstawy mikroskopii; konfokalność, kryterium Rayleigha; rozdzielczość przestrzenna; metody analizy obrazów.	W1, W2, W3
3.	Specjalistyczne techniki obrazowania: skaningowa mikroskopia pola bliskiego (SNOM), obrazowanie z użyciem zaawansowanych technik spektroskopii ramanowskiej: nieliniowej (CARS, SRS) i wzmocnionej na ostrzu (TERS); obrazowanie 3D.	W1, W2, W3, U3
4.	Porównanie obrazowania spektroskopowego z innymi technikami obrazowania powierzchni; zastosowania obrazowania spektroskopowego w badaniach farmaceutyków, związków biologicznie czynnych i diagnostyce medycznej (obrazowanie komórek i tkanek).	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

grywalizacja, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	udział w wykładach i zaliczenie egzaminu
seminarium	zaliczenie na ocenę	udział w seminarium i przygotowanie prezentacji multimedialnej

Fizykochemiczne podstawy nanotechnologii - seminarium specjalizacyjne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Fizykochemiczne podstawy nanotechnologii</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEFizPodNanS.220.5ca756a07e54b.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z problematyką dotyczącą fizykochemicznych podstaw nanotechnologii oraz przekazanie umiejętności prezentowania zagadnień związanych z tą tematyką, a także umiejętności krytycznej dyskusji najnowszych badań z zakresu nanotechnologii
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna i rozumie zagadnienia dotyczące fizykochemicznych podstaw nanotechnologii	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę, prezentacja

W2	Student zna zasady BHP i posiada świadomość uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową.	CHE_K2_W05, CHE_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W3	Student wie i rozumie jak planować swą pracę przy poszanowaniu zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W4	Student rozumie jak wykorzystać pogłębioną wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw nanotechnologii w samodzielnej pracy badawczej.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji oraz ocenić jakość i rzetelność pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę, prezentacja
U2	Student potrafi przygotować i przedstawić referat prezentujący w sposób krytyczny wyniki swoich badań i porównać je z wynikami prac przedstawianych przez innych badaczy w dostępnej literaturze naukowej.	CHE_K2_U03	prezentacja
U3	Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do zrozumienia wyników badań interdyscyplinarnych.	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę, prezentacja
U4	Student potrafi przygotować popularną prezentację wyników zaawansowanych badań naukowych w obszarze nanotechnologii.	CHE_K2_U05	prezentacja
U5	Student potrafi korzystać z bieżącej literatury naukowej z zakresu nanotechnologii publikowanej w języku angielskim w stopniu pozwalającym na jej rozumienie i wykorzystanie w pracy naukowej.	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę, prezentacja
U6	Student potrafi samodzielnie zaplanować i zrealizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student gotów jest do świadomego przestrzegania zasad etyki zawodowej, poszanowania własności intelektualnej i świadomego odgrywania roli w środowisku zawodowym i społecznym	CHE_K2_K01, CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę, prezentacja
K2	Student gotów jest do podjęcia działania o charakterze przedsiębiorczym i oceny szansy ich powodzenia, jest też gotów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności mając na uwadze jej społeczne i etyczne aspekty, oraz wykazywania związanej z tym odpowiedzialności	CHE_K2_K05, CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę, prezentacja
K3	Student rozumie i jest gotów do stosowania w swojej pracy zasad BHP	CHE_K2_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	30
przygotowanie prezentacji multimedialnej	50

przeprowadzenie badań literaturowych	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Nanostrukturalne obiekty, ich synteza i właściwości. Metody kontrolowanej syntezy i samoorganizacja. Filmy Langmuira-Blodgett. Nanostrukturalne powierzchnie. Układy supramolekularne. Materiały dla potrzeb nanotechnologii: polimery, półprzewodniki i hybrydy. Biomateriały dla potrzeb medycyny, farmacji i biologii. Bioinspiracja. Nanoelektronika. Nanobiologia.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, seminarium, prezentacja multimedialna - referat

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę, prezentacja	Ocena łączna uwzględniająca ocenę prezentacji referatów oraz aktywności na zajęciach, udziału w dyskusji.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowy kurs chemii fizycznej realizowany obligatoryjnie w ramach studiów I-szego stopnia.

Toksykologia środowiska

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Analityka w ochronie środowiska i zdrowia</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEAOŚZS.220.5ca7569c9fcd2.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu : - toksykologii środowiska, ekotoksykologii oraz toksykologii przemysłowej - wskazania źródeł zanieczyszczeń środowiska - identyfikacji ksenobiotyków w elementach środowiska i potencjalnych zagrożeń jakie z sobą niosą
C2	Zapoznanie studenta z wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych wpływających na jakość środowiska i potrzebę kontrolowania tych czynników.
C3	Nabycie umiejętności: - wyciągania wniosków dotyczących obecności ksenobiotyków i ich wpływu na elementy środowiska (powietrze, wodę, glebę) oraz organizm człowieka. - oceny wpływu ksenobiotyków na organizm człowieka w odniesieniu do obowiązujących regulacji prawnych.
C4	uświadomienie słuchaczom problemów związanych z pojawiającymi się nowymi formami (lub ich ilością) zanieczyszczeń skażających środowisko

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	-umie wymienić i scharakteryzować naturalne i antropogeniczne źródła niosące zagrożenia dla środowiska -zna losy substancji zanieczyszczających i skażających środowisko - atmosferę, wodę i glebę, jak również ich obecność i wpływ na organizm ludzki	CHE_K2_W02, CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W2	- zna i rozumie kryteria oceny działania toksycznego na organizm ludzki substancji chemicznych obecnych w środowisku . - zna podstawowe źródła, z których może zaczerpnąć informację dotyczącą norm prawnych w odniesieniu do norm związanych z ochroną środowiska człowieka, (regulacjami dotyczącymi działalności przemysłowej i rolnej)	CHE_K2_W02, CHE_K2_W05	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	na podstawie znanych mu źródeł i elementów zanieczyszczenia środowiska potrafi wymienić, wyszukać i wykorzystać w celach interpretacyjnych regulacje prawne dotyczące zanieczyszczeń środowiska (gleby, wód, powietrza) oraz ksenobiotyków obecnych w żywym organizmie	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	potrafi śledzić zmiany dotyczące norm prawnych w odniesieniu do zagrożeń dla środowiska	CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samokształcenia w zakresie regulacji prawnych dotyczących ochrony środowiska człowieka w odniesieniu do szeroko pojętej toksykologii środowiskowej i przemysłowej i ekotoksykologii z własnymi kompetencjami w tym zakresie	CHE_K2_K03, CHE_K2_K06	egzamin pisemny
K2	jest gotowy do poszukiwania informacji i konsultacji z ekspertami	CHE_K2_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
e-wykład	3	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 56	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Zanieczyszczenie i skażenie środowiska.</p> <p>Losy substancji zanieczyszczających i skażających środowisko – atmosferę, wodę, glebę. Źródła naturalne i antropogeniczne zagrożenia dla środowiska.</p> <p>Charakterystyka wybranych substancji zanieczyszczających i skażających środowisko oraz toksycznych związków pochodzenia naturalnego i antropogenicznego.</p> <p>Elementy toksykologii przemysłowej i toksykologii żywności.</p> <p>Reakcja organizmu na substancje toksyczne pochodzenia naturalnego i antropogenicznego.</p> <p>Biomarkery ekspozycji, efektu, wrażliwości.</p>	W1, U1
2.	<p>Szacowanie ryzyka. Ocena działania toksycznego na organizm ludzki substancji chemicznych zawartych w środowisku (gazy, metale, lotne i nielotne związki nieorganiczne i organiczne, pestycydy, ksenobiotyki występujące w naturze). Metody oceny narażenia na substancje zawarte w powietrzu atmosferycznym. Najwyższe dopuszczalne stężenia. Ocena narażenia na substancje kancerogenne i ryzyka zdrowotnego wywołanego działaniem różnych substancji toksycznych.</p>	W2, U1, U2, K1, K2
3.	<p>elementy historii toksykologii (pierwsze doniesienia w literaturze - tło historycznego rozwoju regulacji prawnych)</p>	W1, W2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny (pytania otwarte oraz testowe).

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak wymagań



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Pracownia specjalizacyjna panelu Nowoczesna synteza i fizykochemia organiczna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Nowoczesna synteza i fizykochemia organiczna	Kod przedmiotu UJ.WChCHENSFOS.220.5ca756a11822a.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 11.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 150	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami powszechnie wykorzystywanymi w laboratorium chemii organicznej tj. destylacji pod zmniejszonym ciśnieniem, pracy w atmosferze gazu obojętnego, korzystania z odczynników wrażliwych na wilgoć oraz chromatograficznych metod izolacji i oczyszczania uzyskanych produktów.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu obsługi zaawansowanych urządzeń analitycznych przeznaczonych do identyfikacji struktury, masy i czystości optycznej otrzymanych produktów.
C3	Prezentacja najnowszych technik i metodologii stosowanych w nowoczesnej syntezie organicznej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Potrafi opisać mechanizmy reakcji chemicznych oraz wytłumaczyć za pomocą równań matematycznych pojęcia stałych równowagi i szybkości reakcji.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W2	Potrafi wymienić cechy charakterystyczne związków organicznych najbardziej niebezpiecznych dla człowieka i środowiska naturalnego oraz określić zagrożenia stwarzane przez wykonywane eksperymenty.	CHE_K2_W04, CHE_K2_W05, CHE_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W3	Ma świadomość odpowiedzialności karnej za łamanie praw autorskich i ochrony własności przemysłowej, jak również zdaje sobie sprawę z odpowiedzialności wynikającej z zanieczyszczania środowiska naturalnego odpadami chemicznymi.	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Samodzielnie przeszukuje literaturę chemiczną przy użyciu baz takich jak Reaxys, Chemical Abstracts. Krytycznie ocenia opisane metody syntezy wybierając najbardziej korzystny wariant, dostosowany do warunków pracy w laboratorium specjalizacyjnym.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U2	Potrafi zaprojektować i zbudować zestaw aparatury do syntezy z udziałem substratów wrażliwych na wilgoć i obecność tlenu. Prowadzi syntezę w rozpuszczalnikach bezwodnych, pod osłoną argonową. Potrafi samodzielnie wykonywać pomiary przy użyciu spektrofotometru IR (ATR) oraz polarymetru. Samodzielnie obsługuje butle ciśnieniowe z gazami obojętnymi. Potrafi monitorować przebieg syntezy organicznej przy użyciu chromatografii cienkowarstwowej (TLC), gazowej (GC) i cieczowej (HPLC) oraz zaprojektować i przeprowadzić rozdział mieszaniny reakcyjnej przy użyciu chromatografii kolumnowej. Potrafi przeprowadzić identyfikację wydzielonych frakcji przy zastosowaniu widm ¹ H i ¹³ C NMR. Samodzielnie przetwarza eksperymentalne dane NMR (FID) przy użyciu profesjonalnych programów i interpretuje widma ¹ H, ¹³ C i ² DNMR.	CHE_K2_U06, CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę
U3	Prowadzi szczegółowe notatki laboratoryjne oraz sporządza raport z wykonanych eksperymentów i pomiarów, interpretuje obserwacje i niepowodzenia.	CHE_K2_U07, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę
U4	Starannie planuje eksperymenty z uwzględnieniem obowiązujących przepisów BHP, przestrzega zasady minimalizacji produkowania odpadów szkodliwych dla środowiska, potrafi dokonać analizy ryzyka wykonywanego eksperymentu.	CHE_K2_U05, CHE_K2_U08, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Przywiązuje wagę do dokładności, staranności i porządku na stanowisku pracy. Samodzielnie planuje i wykonuje eksperymenty oraz umiejętnie zarządza czasem.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K03, CHE_K2_K04, CHE_K2_K05, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	150	
przeprowadzenie badań literaturowych	30	
analiza badań i sprawozdań	40	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	55	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 275	ECTS 11.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zaawansowana synteza organiczna w atmosferze gazu obojętnego, w warunkach bezwodnych, w niskich temperaturach, z zastosowaniem niebezpiecznych i reaktywnych reagentów metaloorganicznych. Nowoczesne metody tworzenia nowych połączeń w syntezie organicznej wykorzystujące reakcje multikomponentowe, ylidy, procesy fotoredoks i katalizę NHC. Oczyszczanie produktów za pomocą destylacji próżniowej, techniki bulb-to-bulb oraz różnego typu techniki chromatograficzne. Analiza i monitoring przebiegu syntezy za pomocą instrumentalnych technik chromatograficznych, nauka obsługi chromatografu GC-MS, MS i HPLC. Samodzielne wykonywanie widm IR oraz NMR, samodzielna obróbka FID i interpretacja widm NMR.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie kolokwium z wiedzy teoretycznej, wykonanie wszystkich wymaganych ćwiczeń i przedstawienie kompletu sprawozdań.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie podstawowych kursów z chemii organicznej (wykłady, konwersatoria, laboratoria) w ramach studiów pierwszego stopnia.

Uzyskanie tytułu licencjata w dyscyplinie Nauki Chemiczne

Obecność na laboratoriach jest obowiązkowa

Metody luminescencyjne w badaniach biologicznych i materiałowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Fotochemia i biospektroskopia</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEFothBioS.220.5ca7569fd9463.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi różnych metod luminescencyjnych, stosowaną aparaturą oraz zastosowaniem omawianych metod w badaniach układów biologicznych (komórki, tkanki) oraz materiałów.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna i rozumie metodologię pomiarów oraz budowę aparatury pomiarowej w zakresie pomiarów widm fluorescencyjnych, czasów życia fluorescencji, anizotropii fluorescencji, procesu wygaszania fluorescencji, procesów rezonansowego przeniesienia energii (FRET) oraz fotoindukowanego przeniesienia elektronu (PET), cytometrii przepływowej i molekularnych sond luminescencyjnych do badań materiałowych polimerów oraz innych materiałów organicznych, nieorganicznych, hybrydowych i biologicznych (błony lipidowe, białka, DNA).	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	Student zna podstawy teoretyczne oraz budowę aparatury dla mikroskopii fluorescencyjnej, mikroskopii konfokalnej oraz mikroskopii całkowitego wewnętrznego odbicia fluorescencji i rozumie pojęcia: fotobleaching, metody NSOM i FLIM.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W3	Student zna i rozumie najnowsze zastosowania luminescencyjnych metod pomiarowych	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W4	Student zna sposoby wykorzystywania metod luminescencyjnych w badaniach materiałowych i biologicznych.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W5	Student zna i rozumie zasady bezpiecznego użytkowania omawianej aparatury pomiarowej w świetle obowiązujących przepisów BHP.	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę
W6	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej w odniesieniu do badań luminescencyjnych w zastosowaniach biologicznych	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi korzystać z literatury fachowej z zakresu metod luminescencyjnych w celu pozyskania niezbędnych informacji.	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	Student potrafi zaplanować badania eksperymentalne materiałów organicznych i nieorganicznych oraz pochodzenia biologicznego z zastosowaniem omówionych metod luminescencyjnych.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	Student zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+).	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U4	Student potrafi odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych, w szczególności do chemii organicznej, nieorganicznej, chemii polimerów, spektroskopii i chemii fizycznej.	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę
U5	Student potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i dokształcać się samodzielnie	CHE_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich w kontekście wykorzystania literatury fachowej, dostępnej zarówno w formie drukowanej jak i elektronicznej oraz materiałów udostępnianych przez prowadzących wykład	CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę

K2	Student jest gotów do formułowania opinii dotyczących kwestii zawodowych, w szczególności związanych z zastosowaniem zaawansowanej aparatury i metodologii i potrafi argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K3	Student jest gotów aby realnie określić zagrożenia wynikające z praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności dla środowiska.	CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	25	
przygotowanie do sprawdzianu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy metod luminescencyjnych. Sondy fluorescencyjne. Fluorescencja i jej wygaszanie w materiałach biologicznych. Pomiary czasu życia fluorescencji. Fosforescencja i opóźniona fluorescencja. Anizotropia fluorescencji. Proces rezonansowego przeniesienia energii Förstera (FRET) i jego zastosowania. Fotoindukowane przeniesienie elektronu (PET). Analiza fluorescencyjna materiałów organicznych i nieorganicznych, w tym polimerów. Mikroskopia fluorescencyjna i konfokalna. Cytometria przepływową. Mikroskopia całkowitego wewnętrznego odbicia fluorescencji. Zastosowania fluorescencji w terapii celowanej i genowej. Metody NSOM i FLIM. Fluorescencyjna spektroskopia korelacyjna. Spektrometria rentgenofluorescencyjna	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie w formie pisemnej obejmujące treści zaprezentowane w ramach wykładu zostanie przeprowadzony w ustalonym terminie sesji letniej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Chemia fizyczna (kurs podstawowy dla II roku) oraz Zaawansowane metody chemii fizycznej (kurs dla III roku)



Zaawansowane techniki eksperymentalne w chemii środowiska

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia i monitoring środowiska	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMoniŚS.220.5ca756a1947cf.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z aktualnymi technikami eksperymentalnymi, stosowanymi w chemii środowiska.
C2	Zapoznanie studentów z badaniami prowadzonymi w Zakładzie Chemii Środowiska oraz aparaturą znajdującą się na wyposażeniu Zakładu.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	absolwent zna i rozumie zagadnienia związane z kierunkami badań prowadzonych w zakresie chemii i monitoringu środowiska i stosowanych w nich technik eksperymentalnych	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	dyskusja podczas realizacji ćwiczeń, obserwacja pracy studentów podczas ćwiczeń
W2	absolwent zna podstawy wybranych technik eksperymentalnych stosowanych w chemii środowiska i monitoringu środowiska i możliwości ich zastosowania do rozwiązania postawionego problemu badawczego	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	raport, dyskusja podczas realizacji ćwiczeń, obserwacja pracy studentów podczas ćwiczeń
W3	absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu BHP i zna zagrożenia występujące podczas pracy w laboratorium chemicznym	CHE_K2_W05	dyskusja podczas realizacji ćwiczeń, obserwacja pracy studentów podczas ćwiczeń
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	absolwent potrafi planować badania i wykonywać podstawowe eksperymenty podczas pracy w laboratorium; potrafi krytycznie ocenić i przedyskutować wyniki swoich badań	CHE_K2_U02	raport, dyskusja podczas realizacji ćwiczeń, obserwacja pracy studentów podczas ćwiczeń
U2	absolwent potrafi przedstawić wyniki swoich badań w formie pisemnego sprawozdania z ćwiczeń, zawierającego cel badań, opis procedury eksperymentalnej, analizę wyników, ich interpretację i dyskusję	CHE_K2_U03	raport, dyskusja podczas realizacji ćwiczeń, obserwacja pracy studentów podczas ćwiczeń
U3	absolwent potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje i jest świadomy odpowiedzialności za prace realizowane zespołowo	CHE_K2_U08	dyskusja podczas realizacji ćwiczeń, obserwacja pracy studentów podczas ćwiczeń
U4	absolwent potrafi podjąć dyskusję i formułować opinie dotyczące aktualnie prowadzonych badań w zakresie chemii środowiska oraz technik eksperymentalnych stosowanych do ich realizacji	CHE_K2_U10	raport, dyskusja podczas realizacji ćwiczeń, obserwacja pracy studentów podczas ćwiczeń
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	CHE_K2_K03	raport, dyskusja podczas realizacji ćwiczeń, obserwacja pracy studentów podczas ćwiczeń
K2	absolwent jest gotów do przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej i prowadzenia prac zgodnie z zasadami BHP oraz w taki sposób, aby zminimalizować odpady dla środowiska naturalnego	CHE_K2_K02, CHE_K2_K07	dyskusja podczas realizacji ćwiczeń, obserwacja pracy studentów podczas ćwiczeń
K3	absolwent jest gotów do samodzielnego wykonywania pracy, z wysokim profesjonalizmem, rzetelnością i sumiennością oraz poczuciem odpowiedzialności za podejmowane prace eksperymentalne	CHE_K2_K01	dyskusja podczas realizacji ćwiczeń, obserwacja pracy studentów podczas ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	60	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	45	
przygotowanie do ćwiczeń	25	
rozwiązywanie zadań problemowych	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Optimalizacja warunków i oznaczanie lotnych związków organicznych w próbkach środowiskowych metodą chromatografii gazowej	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
2.	Zastosowanie ekstrakcji w punkcie zmętnienia do zateżniania i oznaczania metali ciężkich w próbkach środowiskowych	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
3.	Zastosowanie techniki Langmuira i kąta Brewstera do badania wpływu zanieczyszczeń na modelowe błony biologiczne	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
4.	Wpływ wybranych jonów metali ciężkich na agregację siarczynu(VI) dodecylosodowego w kontekście zastosowania surfaktantów w remediacji wód i gleb	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
5.	Oznaczanie metodą MS mieszaniny pestycydów pozyskanych z materiału roślinnego	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
6.	Katalityczne usuwanie cząstek sadzy z powietrza jako przyczynek do gospodarki niskoemisyjnej	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
7.	Spektrofotometryczne badanie inhibicji enzymu na przykładzie ureazy glebowej	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
8.	Synteza i usuwanie z fazy ciekłej środowiskowo toksycznych kompleksów niklu(II)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
9.	Fotokatalityczne utlenianie fenoli na TiO ₂ modyfikowanym węglem	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
10.	Oznaczanie całkowitej zawartości oraz biodostępności metali ciężkich metodą płomieniowej atomowej spektrometrii absorpcyjnej	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	raport, dyskusja podczas realizacji ćwiczeń, obserwacja pracy studentów podczas ćwiczeń	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest wykonanie wszystkich ćwiczeń oraz uzyskanie pozytywnej oceny z przygotowanych sprawozdań



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Elementy teorii ciała stałego

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia nowych materiałów molekularnych	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMatMolS.220.5ca7569ddf3ec.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Koncentrując się na elektrycznych i optycznych właściwościach kryształów, kurs ma pokazać studentom jak wynikają one z periodycznej struktury sieci oraz ze specyficznych charakterystyk tworzących ją atomów, jonów lub cząsteczek.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawowe pojęcia teorii ciała stałego (sieć odwrotna, quasipęd, strefa Brillouina, relacje dyspersji, masa efektywna, kwazicząstka); zasadnicze cechy drgań mechanicznych w układach periodycznych; charakterystyki oddziaływania kulombowskiego w metalach i półprzewodnikach; pojęcie ekscytonu i główne typy ekscytonów oraz ich charakterystyki; główne konsekwencje oddziaływania elektron-fonon.	CHE_K2_W01	egzamin ustny
W2	zastosowanie transformacji Fouriera w kontekście teorii ciała stałego i twierdzenie Blocha; najprostsze przybliżenia stosowane do obliczania struktury pasmowej ciał stałych.	CHE_K2_W02	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w najprostszych przypadkach zastosować transformację Fouriera dla uzyskania relacji dyspersji modelowej kwazicząstki; potrafi oszacować masę efektywną kwazicząstki na podstawie zadanej relacji dyspersji.	CHE_K2_U02	egzamin ustny
U2	wyjaśnić ekranowanie oddziaływania kulombowskiego w metalach i półprzewodnikach; różnicę pomiędzy ekscytonami Wanniera, Frenkla i pośrednimi; mechanizm oddziaływania elektronów poprzez pole fononowe.	CHE_K2_U03	egzamin ustny
U3	zdefiniować podstawowe pojęcia teorii ciała stałego i zastosować je w celach interpretacyjnych; odróżnić fonony akustyczne od optycznych i znaleźć liczbę gałęzi fononowych dla danego kryształu modelowego.	CHE_K2_U04	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	szczegółowego zapoznania się z przybliżeniami metody, której zamierza użyć, i z aktualną wersją jej dokumentacji w przypadku potrzeby zastosowania standardowego oprogramowania do obliczeń dotyczących ciała stałego.	CHE_K2_K04	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	30	
przygotowanie do egzaminu	14	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Symetria translacyjna i jej konsekwencje: sieć odwrotna, quasipęd, strefa Brillouina, twierdzenie Blocha. Dynamika sieci krystalicznej; fonony. Elektron w kryształach: teoria pasmowa, obraz pseudojednocząstkowy; metale: elektrony swobodne i prawie swobodne, przybliżenie masy efektywnej; inne kryształy: przybliżenie ciasnego wiązania, elektrony a dziury. Oddziaływanie elektron-fonon: rozpraszanie, zwężenie pasm, polarony; transport „pasmowy” i „przeskokowy”. Oddziaływanie elektron-dziura i podstawy fizyki półprzewodników; ekscytony Wanniera, Frenkla i pośrednie. Wzbudzenia ekscytonowe w kryształach molekularnych; rozszczepienie Dawydowa. Oddziaływanie elektron-elektron i podstawy fizyki metali: ekranowanie, oddziaływanie poprzez fonony, rzut oka na teorię nadprzewodnictwa (BCS).	W1, W2, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	zdanie egzaminu ustnego

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs matematyki i chemii teoretycznej (lub równoważny)



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Biochemiczna analiza instrumentalna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia biologiczna	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChBioS.220.5ca7569d64564.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki biologiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 6.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z wybranymi metodami i technikami instrumentalnymi stosowanymi w analizie biochemicznej materiału biologicznego oraz specyfiką pracy z próbkami pochodzenia biologicznego
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zna i rozumie ogólną problematykę biochemii analitycznej, a w szczególności analityki białek, cukrów, lipidów, kwasów nukleinowych oraz metody ilościowej analizy wybranych procesów metabolicznych	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	zna podstawy teoretyczne poszczególnych metod bioanalitycznych, zakresy ich zastosowań i zasady działania stosowanej aparatury.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W3	zna i rozumie zasady bezpieczeństwa pracy z aparaturą analityczną oraz próbkami pochodzenia biologicznego	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi korzystać z dostępnych źródeł informacji, w tym elektronicznych, w zakresie biochemii analitycznej.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi zastosować wybrane techniki bioanalityczne, m.in. EPR, chromatografię cieczową, wysokosprawną chromatografię cienkowarstwową, elektroforezę do identyfikacji i oznaczeń ilościowych wybranych związków biologicznych.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	potrafi prawidłowo udokumentować wykonane analizy biochemiczne, opracować wyniki przy zastosowaniu metod statystyki matematycznej oraz zaprezentować je w postaci samodzielnie przygotowanego raportu	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi realizować zadania bioanalityczne, wymagające skoordynowanej pracy kilku analityków.	CHE_K2_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	60	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Zastosowanie spektroskopii elektronowego rezonansu paramagnetycznego w biochemii. Kinetyka reakcji enzymatycznej. Wykorzystanie metody HPLC z detektorem ELSD do oznaczania zawartości cukrów. Analiza składu lipidowego materiału roślinnego metodą wysokosprawnej chromatografii cienkowarstwowej (HPTLC). Łącuchowa reakcja syntezy fragmentów DNA (PCR). Izolacja DNA, Transformacja komórek kompetentnych. Analiza otrzymanych produktów reakcji PCR metodą elektroforezy agarozowej. Rozdział elektroforetyczny białek. Immunoblotting. Pomiary wymiany gazowej organizmów lądowych i wodnych. Badanie procesu fotosyntezy na podstawie analizy parametrów fluorescencji chlorofilu. Analiza parametrów metabolizmu energetycznego fotoautotrofów na podstawie pomiarów wieloczynnikowych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
----	--	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie otrzymują studenci, którzy: opuścili nie więcej niż 1 ćwiczenie (usprawiedliwienie), mają zaliczone wszystkie sprawozdania, uzyskali łącznie (z ćwiczeń i kolokwium końcowego) co najmniej 55/100 punktów.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Metody analityczne w chemii sądowej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia sądowa	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChSądS.220.5ca7569d024e7.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Celem jest zapoznanie studentów z: (i) sposobami przygotowania materiału biologicznego i roślinnego do analiz toksykologiczno-sądowych; (ii) problematyką analizy materiału biologicznego i roślinnego z wykorzystaniem metod separacyjnych oraz spektrometrii mas; (iii) specyfiką badań identyfikacyjno-porównawczych prowadzonych z wykorzystaniem technik nieniszczących i mikroniszczących w analizie kryminalistycznej; (iv) metodami analityki chemicznej wykorzystywanymi na miejscu zdarzenia, w tym przenośnymi analizatorami chemicznymi; (v) metodami analiz chemicznej wykorzystywanymi w analizie narkotyków i nowych środków psychoaktywnych; (vi) zagrożenia CBRNE z punkty widzenia analityki sądowej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wykorzystuje metody obliczeniowe w walidacji metod analitycznych i w planowaniu doświadczeń wykorzystywanych w analizie chemiczno-sądowej.	CHE_K2_W02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	wiadomości dotyczące zasad działania różnych technik instrumentalnych stosowanych w analizie toksykologicznej i kryminalistycznej.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	1.Student zna i rozumie podstawy i możliwości analityczne szerokiego spektrum nieniszczących i mikroniszczących metod instrumentalnych wykorzystywanych w analizie kryminalistycznej. 2. Student posiada zaawansowane wiadomości dotyczące technik przygotowania i analizy materiału biologicznego w zależności od rodzaju oznaczanego ksenobiotyku. 3. Student zna możliwości analityczne metod separacyjnych, spektrometrii mas, analizatorów przenośnych stosowanych na miejscu zdarzenia, technik analitycznych badania narkotyków, jak również technik atomowych wykorzystywanych w analizie próbek biologicznych. 4. Student zna i rozumie zagrożenia CBRNE i potrafi dobrać metody analityczne do ich oceny	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobierać metody analityczne do rozwiązania konkretnego zadania analitycznego z uwzględnieniem ich możliwości i ograniczeń.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	wykorzystać wyniki badań analitycznych do sporządzenia opinii biegłego sądowego.	CHE_K2_U03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	dobierać odpowiednią technikę przygotowania i analizy próbek materiału biologicznego w zależności od rodzaju oznaczanego ksenobiotyku oraz poszukuje samodzielnie nowych technik w literaturze.	CHE_K2_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania.	CHE_K2_K01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
seminarium	15	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	40	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>1. Techniki i sposoby przygotowania materiału biologicznego do analizy toksykologiczno-sądowej (techniki z wykorzystaniem fazy stałej tj. SPE, SPME, MEPS i QuEChERS, jak również zmodyfikowane techniki ciecz-ciecz typu MAE itp.)</p> <p>2. Techniki przygotowania i analizy materiału roślinnego</p> <p>3. Ksenobiotyki i substancje oznaczane w rutynowych analizach toksykologiczno-sądowych</p> <p>4. Analiza skryningowa materiału biologicznego</p> <p>5. Spektrometria atomowa w analizie toksykologiczno-sądowej</p> <p>6. Zastosowanie elektroforezy kapilarnej w analizie sądowej</p> <p>7. Spektrometria mas i techniki sprzężone w analizie sądowej</p> <p>8. Analizatory przenośne stosowane na miejscu zdarzenia</p> <p>9. Techniki analityczne wykorzystywane w ocenie zagrożeń CBRNE</p> <p>10. Techniki analityczne stosowane w badaniach narkotyków</p> <p>11. Techniki nieniszczące i mikroniszczące w badaniach kryminalistycznych (np. LIBS, microXRF)</p> <p>12. Techniki obrazowania i ich zastosowanie w kryminalistyce</p> <p>13. Metody stosowane w datowaniu</p> <p>14. Metody badania materii kolorowej</p> <p>15. Spektrometria mas jako technika badania powierzchni (np. LA-ICP-MS, TOF-SIMS)</p>	<p>W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1</p>

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywnie zdany egzamin pisemny - pytania otwarte
seminarium	zaliczenie na ocenę	kolokwium - pytania testowe

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczone przedmioty: Analiza instrumentalna (wykład i laboratorium, II st. I rok Chemia)



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Seminarium specjalizacyjne panelu Nanochemia i kataliza Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Nanochemia i kataliza	Kod przedmiotu UJ.WChCHENanoKatS.220.5ca7569e58ee1.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	celem seminarium jest dyskusja zagadnień z zakresu termodynamiki i kinetyki reakcji katalitycznych oraz wyników pomiarów z pracowni specjalizacyjnej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	poznanie głównych zagadnień z zakresu katalizy heterogenicznej i fizykochemii nanoukładów pozwalające na przygotowanie pracy magisterskiej i prezentację wyników badań	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobrać odpowiednie metody syntezy, charakterystyki fizykochemicznej oraz metody pomiarów reaktywności badanych układów	CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U06	prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	do samodzielnego korzystania z literatury, prowadzenia badań w zakresie katalizy i nanochemii, popularyzacji wiedzy na ten temat	CHE_K2_K04, CHE_K2_K06	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Seminarium obejmie następujące tematy: (1) metody syntezy katalizatorów i nanomateriałów (2) opis termodynamiczny reakcji katalitycznych; (3) kinetics of heterogeneous processes; (4) presentation and critical analysis of selected results of research carried out in a specialist laboratory	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, analiza przypadków, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	zaliczenie na podstawie prezentacji ocenianej przez prowadzących

Wymagania wstępne i dodatkowe

nie ma wymagań wstępnych
obecność obowiązkowa



Nano/microstructural systems for drug delivery

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569ab26fb.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dysponuje poszerzoną wiedzą z zakresu nauk przyrodniczych, w szczególności medycznych, pozwalającą na posługiwanie się nowoczesnymi pojęciami właściwymi dla nanomedycyny.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
W2	orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii, w szczególności w dziedzinie nowych technik i materiałów nanostrukturalnych.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W3	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw nanotechnologii	CHE_K2_W04	egzamin pisemny

W4	dysponuje wiedzą z zakresu BHP oraz znajomością regulacji prawnych związanych z zakresem fizykochemicznych podstaw nanotechnologii, umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej.	CHE_K2_W05	egzamin pisemny
W5	zna podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	CHE_K2_W07	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi w zaawansowany sposób korzystać z literatury dotyczącej fizykochemicznych podstaw biotechnologii, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	potrafi odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych.	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U3	zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+)	CHE_K2_U06	egzamin pisemny
U4	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U09	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	CHE_K2_K03	egzamin pisemny
K2	potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i etyczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz wykazuje związaną z tym odpowiedzialność; potrafi realnie określić zagrożenia dla środowiska.	CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	18	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przeprowadzenie badań literaturowych	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Badania nad preformulacją leku. Charakterystyka fizykochemiczna substancji leczniczej: ciężar cząsteczkowy, czystość, rozpuszczalność, współczynnik podziału, stabilność; polimorfizm.	W2, W3, U1, U3
2.	Dyfuzja leku - podstawy (prawa Ficka), dyfuzja w układach biologicznych.	W1, W3, U2, U3
3.	Przenikanie leku przez bariery biologiczne	W1, W3, U2, U3
4.	Klirens (nerkowy, metaboliczny), wybór najlepszej drogi podania. Właściwości idealnego nośnika, koncepcja kontrolowanego dostarczania leku i terapii celowanej, układy do przedłużonego uwalniania substancji terapeutycznej, układy reagujące na bodźce, dostarczanie celowane.	W1, W2, W4, U1, U3, U4
5.	Micelle i pęcherzyki, liposomy.	W2, W3, W5, U1, U3, K1, K2
6.	Nanocząstki: sfery i kapsuły, filmy polimerowe, konjugaty polimerowe	W2, W3, W5, U1, U3, K1, K2
7.	Rusztowania komórkowe i hydrożele	W2, W5, U1, U3, K1
8.	Badania toksyczności i aspekty bezpieczeństwa stosowania nanonośników	W2, W4, U3, K2
9.	Historia i zastosowanie barwników, oddziaływanie światła z materią oraz fotofizyczne podstawy fotodynamicznej terapii (PDT), tlen singletowy oraz inne reaktywne formy tlenu.	W1, U1, U2, U3
10.	Rodzaje fotouczulaczy oraz metody ich syntezy, porfiryny oraz związki pokrewne: przegląd zastosowań oraz ocena zaawansowania badań klinicznych nad tymi fotouczulaczami, metody dostarczania fotouczulaczy,	W1, U1, U2, U3, U4
11.	Biokonjugaty fotouczulaczy oraz ich zastosowanie w PDT, nanomedycyna, zastosowanie fotouczulaczy w obrazowaniu tkanek i narządów.	W1, W2, W3, W5, U1, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie minimum 50 % wymaganych punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Student musi posiadać podstawową wiedzę z zakresu chemii fizycznej i znajomość języka angielskiego na poziomie umożliwiającym rozumienie treści wykładu.

Fizykochemia wielofunkcyjnych warstw powierzchniowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Fizykochemiczne podstawy nanotechnologii</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEFizPodNanS.220.65a8ed7a903f2.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	--

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zaznajomienie studentów z tematyką fizykochemii zorganizowanych warstw powierzchniowych. Wykład obejmuje problematykę nierozpuszczalnych monowarstw Langmuira, filmów Langmuira-Blodgett i monowarstw samoorganizujących się. Zawiera termodynamiczny i molekularny opis układów jak również doświadczalne techniki ich badania.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zagadnienia z zakresu fizykochemii nierozpuszczalnych warstw powierzchniowych oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju specjalizacji.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W2	podstawowe zagadnienia z zakresu chemii fizycznej.	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W3	metodologię badania układów powierzchniowych pozwalającą na samodzielne badania monowarstw i układów wielowarstwowych złożonych z materiałów organicznych i polimerowych.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W4	zagadnienia z zakresu BHP i aspekty prawne pozwalające odpowiedzialnie stosować nabytą wiedzę z zakresu nanostrukturalnych warstw powierzchniowych.	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę
W5	uwarunkowania prawne i etyczne związane z odpowiedzialnością naukową i dydaktyczną.	CHE_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W6	podstawowe zasady prawa dotyczące ochrony własności intelektualnej.	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę
W7	technologiczne i praktyczne zastosowania monowarstw Langmuira i Langmuira-Blodgett.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z baz danych czasopism naukowych i rzetelnie ocenić uzyskane informacje.	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	student potrafi zaplanować badania eksperymentalne z wykorzystaniem technik Langmuira i Langmuira-Blodgett.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	odnieść zdobytą wiedzę specjalistyczną do podstawowych zagadnień z zakresu chemii fizycznej.	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę
U4	w sposób popularny przedstawić wyniki odkryć naukowych w dziedzinie zorganizowanych warstw powierzchniowych.	CHE_K2_U05	zaliczenie na ocenę
U5	operować terminologią angielską w dziedzinie badania zorganizowanych warstw powierzchniowych.	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U6	określić kierunki dalszego uczenia się i jest świadom konieczności ciągłego podnoszenia własnych kwalifikacji.	CHE_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzegania zasad etyki zawodowej i prawa autorskiego.	CHE_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K2	pracy samodzielnej i jest świadom odpowiedzialności za podejmowane badania.	CHE_K2_K02	zaliczenie na ocenę
K3	oceny poziomu swojej wiedzy i ciągłego jej pogłębiania.	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K4	opiniowania kwestii zawodowych i argumentowania na ich rzecz w środowisku specjalistów i niespecjalistów.	CHE_K2_K05, CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę
K5	przedstawiania i wyjaśniania efektów społecznych i etycznych praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy.	CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Termodynamiczny i molekularny opis powierzchni. Kąt zwilżania i metody pomiaru kąta zwilżania. Zjawiska kapilarne. Równania Laplace'a i Younga. Kohezja, adhezja i zjawisko zwilżania jednej cieczy przez drugą. Formowanie się i stabilność nierozpuszczalnych monowarstw; ciśnienie powierzchniowe. Mikrostrukturalne fazy nierozpuszczalnych monowarstw: filmy gazowe, ciekłe i skondensowane. Reguła faz dla układów dwuwymiarowych. Własności mieszanych monowarstw Langmuira; mieszaniny idealne. Swobodna entalpia mieszania. Doświadczalne metody badania nierozpuszczalnych monowarstw. Waga Langmuira. Zastosowania monowarstw Langmuira. Adsorpcja nanofilmów na stałych powierzchniach - technika Langmuira-Blodgett. Układy samoorganizujące się.</p>	<p>W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4, K5</p>

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji - uzyskanie oceny pozytywnej

Analiza farmaceutyczna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Analityka w ochronie środowiska i zdrowia</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEAOŚZS.220.5ca7569ca5fbd.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki farmaceutyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0916 Farmacja</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wprowadzenie do analizy leków w preparatach farmaceutycznych i badania preparatów farmaceutycznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	cH2_W01: Student zna i rozumie cele i zadania analizy farmaceutycznej	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W05, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	zaliczenie pisemne
W2	cH2_W04 Student zna i rozumie wyniki badań dotyczących składu i czystości leków	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W05, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	zaliczenie pisemne
W3	cH2_W06: Student zna i rozumie akty prawne dotyczących badań kontrolnych leków.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W05, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	cH2_U04: Student potrafi korzystać z wiedzy z chemii analitycznej i farmaceutycznej ocenić tożsamość i czystość leków.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06, CHE_K2_U07, CHE_K2_U08, CHE_K2_U09, CHE_K2_U10	zaliczenie pisemne
U2	cH2_U04: Student potrafi przeprowadzić podstawowe badania różnych postaci leków.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06, CHE_K2_U07, CHE_K2_U08, CHE_K2_U09	zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	cH2_K01; Student jest gotów do oceny znaczenie kontroli jakości leków i ich postaci farmaceutycznych w aspekcie ich bezpieczeństwa dla pacjenta. CH2_K04: Student jest gotów do korzystać z literatury naukowej w celu poszerzania swojej wiedzy.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K03, CHE_K2_K05, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15

uczestnictwo w egzaminie	1	
przygotowanie do zajęć	5	
przeprowadzenie badań literaturowych	4	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykład obejmuje informacje na temat badania czystości leków, uwalniania z postaci farmaceutycznych, stabilności i zawartości substancji aktywnej. Badanie analityczne ekstraktów leczniczych. Walidacja metod w analizie farmaceutycznej. Charakterystyka metod analitycznych stosowanych w analizie leków. Metody spektroskopowe w analizie farmaceutycznej (UV-vis, IR, NIRA). Metody chromatograficzne w analizie farmaceutycznej (GC, HPLC), Metody ekstrakcji w analizie farmaceutycznej Przykłady badania czystości i analizy ilościowej wybranych leków. Metody badania postaci leków (tabletek, kapsułek, płynów leczniczych maści, czopków)., Badani kontrolne w analizie farmaceutycznej.	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Test jednokrotnego wyboru (ocena pozytywna od 60% poprawnych odpowiedzi)

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawy chemii analitycznej



Magnetyczny rezonans jądrowy: zasady i stosowanie

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Nowoczesna synteza i fizykochemia organiczna	Kod przedmiotu UJ.WChCHENSFOS.220.5ca756a120693.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z fizycznymi podstawami zjawiska oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią w polu magnetycznym oraz technikami NMR stosowanymi w badaniach strukturalnych molekuł.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	poszerzoną wiedzę z zakresu NMR	CHE_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej z zakresu NMR Student potrafi samodzielnie dobrać techniki pomiarowe do problemu badawczego Student potrafi umiejętnie stosować NMR w badaniach biomolekuł	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego poznawania rozwoju technik NMR oraz konieczności samokształcenia w tej dziedzinie	CHE_K2_K01, CHE_K2_K04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zjawiska NMR w opisie wektorowym. Fizyczne podstawy przesunięcia chemicznego. Jądrowy efekt Overhausera. Eksperymenty echa spinowego. Procesy relaksacyjne. NMR inny niż proton jąder atomowych (C-13, N-15, P-31). Badania dynamiki molekularnej przy użyciu NMR. NMR wielowymiarowy.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Zaliczenie przedmiotu od 60%

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawy matematyki i fizyki



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Spektroskopia wiązania wodorowego Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Fotochemia i biospektroskopia	Kod przedmiotu UJ.WChCHEFothBioS.220.5ca7569fe155a.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Przedstawienie obecnego stanu wiedzy w zakresie spektroskopii i teorii układów z wiązaniami wodorowymi. Zapoznanie studentów z współczesnymi postęпами w teoretycznej interpretacji widm oscylacyjnych lodów i wodnych roztworów jonowych. Zapoznanie studentów z problemami tunelowania protonu w układach z wiązaniami wodorowymi
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zaawansowane zagadnienia z matematyki i fizyki pozwalające na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla chemii fizycznej	CHE_K2_W01	egzamin pisemny / ustny
W2	zaawansowane zagadnienia z zakresu metod obliczeniowych właściwych do opisu wiązań wodorowych	CHE_K2_W02	egzamin pisemny / ustny
W3	zaawansowane zagadnienia w zakresie głównych działów chemii oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii	CHE_K2_W03	egzamin pisemny / ustny
W4	zaawansowane zagadnienia z zakresu chemii fizycznej pozwalające na samodzielną pracę badawczą	CHE_K2_W04	egzamin pisemny / ustny
W5	zaawansowane zagadnienia z zakresu BHP oraz regulacje prawne związane z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej	CHE_K2_W05	egzamin pisemny / ustny
W6	zaawansowane zagadnienia dotyczące uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	CHE_K2_W06	egzamin pisemny / ustny
W7	student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej	CHE_K2_W07	egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	CHE_K2_U01	egzamin pisemny / ustny
U2	samodzielnie planować i wykonywać badania teoretycznych i/lub eksperymentalnych w ramach swojej specjalności oraz krytycznie ocenić wyniki tych badań	CHE_K2_U02	egzamin pisemny / ustny
U3	przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	CHE_K2_U03	egzamin pisemny / ustny
U4	odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych. Potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w ramach swojej i pokrewnych specjalnościach	CHE_K2_U04, CHE_K2_U05	egzamin pisemny / ustny
U5	zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+)	CHE_K2_U06	egzamin pisemny / ustny
U6	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia; mając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	egzamin pisemny / ustny

U7	pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową; formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	CHE_K2_U08, CHE_K2_U10	egzamin pisemny / ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykonywania obowiązków zawodowych z wysokim profesjonalizmem, rzetelnością i sumiennością	CHE_K2_K01	egzamin pisemny / ustny
K2	wykazywania się odpowiedzialnością zarówno w planowaniu, jak i wykonywaniu badań eksperymentalnych, będąc świadom zagrożeń związanych z wykonywaną pracą laboratoryjną, stosowania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej; zminimalizowania skutków dla środowiska naturalnego, stosowania zasad BHP w środowisku pracy	CHE_K2_K02	egzamin pisemny / ustny
K3	przestrzegania i współtworzenia etosu badacza, poszanowania własności intelektualnej i świadomego odgrywania roli w środowisku zawodowym i społecznym	CHE_K2_K03	egzamin pisemny / ustny
K4	stałego poszerzania wiedzy, korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji; poszukiwania opinii ekspertów	CHE_K2_K04	egzamin pisemny / ustny
K5	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy; podejmowania z własnej inicjatywy działań uwzględniając związane z nimi szanse i zagrożenia; praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności mając na uwadze jej społeczne i etyczne aspekty, oraz wykazywania związanej z tym odpowiedzialności	CHE_K2_K05, CHE_K2_K06	egzamin pisemny / ustny
K6	realnego określania zagrożeń dla środowiska; wypełniania zobowiązań społecznych, podejmowania inicjatyw i uczestniczenia w działaniach na rzecz społeczeństwa	CHE_K2_K07	egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	25	
przygotowanie projektu	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Krótki rys historyczny. Występowanie i znaczenie wiązań wodorowych. Definicja wiązania wodorowego, kryteria geometryczne i energetyczne. Wiązania wodorowe wewnątrz i międzycząsteczkowe. Właściwości układów z wiązaniami wodorowymi. Widma w podczerwieni wiązań wodorowych. Teorie widm podczerwonych pojedynczych wiązań wodorowych i układów oddziałujących wiązań wodorowych. Rezonans Fermiego i jego występowanie w widmach silnych wiązań wodorowych. Potencjały modelowe dla wiązań wodorowych i ich wykorzystanie do wyjaśnienia korelacji spektralnych i strukturalnych w układach z wiązaniami wodorowymi. Potencjały wewnątrz- i międzycząsteczkowe dla wody. Widma wiązań wodorowych w lodach i wodnych roztworach jonowych. Teoretyczna symulacja widm lodów i roztworów wodnych z wykorzystaniem metody dynamiki molekularnej. Tunelowanie protonu w układach z wiązaniami wodorowymi. Teorie wielowymiarowego tunelowania protonu.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, K1, K2, K3, K4, K5, K6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	Egzamin pisemny/ustny (informacje o sposobie przeprowadzenia egzaminu zostaną podane na pierwszym wykładzie)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursów z chemii fizycznej I i chemii fizycznej II



Monitoring środowiska – zajęcia terenowe

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia i monitoring środowiska	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMoniŚS.220.5ca756a19de6d.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki o Ziemi i środowisku, Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0521 Ekologia i ochrona środowiska, 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami monitoringu środowiska: metodologią poboru próbek środowiskowych w terenie, ich przygotowaniem i finalną analizą i, poprzez to, nabycie przez Studenta umiejętności prawidłowej oceny stanu i zagrożeń środowiska ze szczególnym uwzględnieniem lokalnej problematyki.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	1. Student poprawnie używa pojęć z dotyczących lokalnych zagrożeń środowiska, bazując na wiedzy z zakresu zagrożeń globalnych 2. Student zna zasady poboru, transportu i przechowywania próbek środowiskowych 3. Student wie jak ocenić stan środowiska.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	student dysponuje pogłębioną wiedzą na temat lokalnych zagrożeń środowiska	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W3	student zna zasady bezpieczeństwa towarzyszące poszczególnym etapom poboru, transportu i analizy próbek środowiskowych	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zaplanować i przeprowadzić badania terenowe i właściwie przygotować próbkę do analiz laboratoryjnych oraz potrafi dokonać interpretacji uzyskanych wyników analizy	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	przedstawić wyniki pracy w postaci samodzielnie przygotowanego raportu	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracować samodzielnie, ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy eksperymentów i obserwacji.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
ćwiczenia	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie raportu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Tematyka kursu dotyczy praktycznych zagadnień związanych z monitoringiem środowiska i lokalnymi zagrożeniami środowiska, ich identyfikacja i analizą. Badania środowiskowe prowadzone będą in situ oraz ex situ	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, metody e-learningowe, analiza przypadków, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uczestnictwo w zajęciach i pozytywna ocena z przygotowanych sprawozdań

Wymagania wstępne i dodatkowe

Pozytywne nastawienie do pracy w terenie

Modelowanie układów chemicznych metodami dynamiki molekularnej

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Chemia nowych materiałów molekularnych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMatMolS.220.5ca7569de7488.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zaznajomienie studentów z technikami symulacyjnymi mającymi zastosowanie w opisie wielkich układów molekularnych. Zdobywanie przez studentów praktycznych umiejętności związanych z modelowaniem prostych/złożonych układów chemicznych metodami dynamiki molekularnej i interpretacją uzyskanych wyników.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	w zaawansowanym stopniu fakty z zakresu oddziaływań między- i wewnątrz-cząsteczkowych (klasyczna funkcja potencjału - pole siłowe) i ich naturze; z mechaniki klasycznej (techniki rozwiązywania równań ruchu Newtona dla układów molekularnych) i termodynamiki statystycznej (metoda zespołów Gibbsa).	CHE_K2_W01	raport
W2	w zaawansowanym stopniu fakty z zakresu modelowania układów złożonych metodami klasycznej dynamiki molekularnej; z zakresu technik symulacyjnych mających zastosowanie do opisu różnorodnych układów molekularnych oraz umiejętność jej wykorzystania do samodzielnego opisu złożonych układów molekularnych	CHE_K2_W02, CHE_K2_W04	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z baz danych (np. protein data bank) i dostępnych w Internecie wyników prac różnych zespołów badawczych oraz ocenić wiarygodność uzyskanej w ten sposób informacji	CHE_K2_U01	raport, ocenianie ciągłe (obserwacja bezpośrednia)
U2	planować i wykonać badania teoretyczne w zakresie swojej specjalności naukowej	CHE_K2_U02	raport
U3	zwięźle zrelacjonować wyniki własnej pracy badawczej w postaci pisemnego sprawozdania zawierającego wszystkie elementy publikacji naukowej (opis zagadnienia, cel pracy, przyjęta metodologia, uzyskane wyniki i wnioski)	CHE_K2_U03	raport
U4	ocenić poziom swojej wiedzy i widzi potrzebę ciągłego jej pogłębiania.	CHE_K2_U09	ocenianie ciągłe (obserwacja bezpośrednia)
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzegania praw autorskich.	CHE_K2_K03	ocenianie ciągłe (obserwacja bezpośrednia)

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratorium	30	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowanie raportu	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Charakterystyka oddziaływań między- i wewnątrz-cząsteczkowych; klasyczna funkcja potencjału (pole siłowe): oddziaływania wiążące i oddziaływania niewiążące, wyznaczanie parametrów pola siłowego; mechanika molekularna: minimalizacja energii, dynamika molekularna: równania ruchu, kontrola parametrów makroskopowych, symulacje z wykorzystaniem podstawowych zespołów statystycznych, symulacje z uwzględnieniem rozpuszczalnika, okresowe warunki brzegowe, wielkości zależne od czasu	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem komputera

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	raport	Zaliczenie wykładu na podstawie zaliczeń z ćwiczeń
laboratorium	raport, ocenianie ciągłe (obserwacja bezpośrednia)	wykonanie ćwiczeń i przedstawienie sprawozdań



Pracownia specjalizacyjna panelu Chemia biologiczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia biologiczna	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChBioS.220.5ca7569d6b51b.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studentów z metodami stosowanymi w badaniach z wykorzystaniem najnowszej aparatury stosowanej w eksperymentach w dziedzinie chemii biologicznej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	dysponuje wiedzą o zastosowaniach technik spektroskopowych w badaniach preparatów zawierających białka oraz kwasy nukleinowe. Opisuje metody wykorzystywane w badaniach mechanizmów reakcji w układach biologicznych oraz krystalizacji i badaniach struktury krystalicznej białek.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W2	dysponuje poszerzoną wiedzą o technikach laboratoryjnych wykorzystywanych w badaniach układów biologicznych.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W3	dysponuje wiedzą o sposobach wykorzystywania interakcyjnej grafiki molekularnej w wyznaczaniu i analizie struktur makromolekuł. Wymienia zastosowania w chemii biologicznej baz informacji o sekwencjach i strukturach białek.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W4	wymienia czynniki ryzyka, zabezpieczenia i zasady pracy z użyciem związków aktywnych biologicznie oraz promieniowania rentgenowskiego.	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę
W5	rozpoznaje zakres stosowania ochrony praw autorskich w przygotowywanych opracowaniach.	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi posługiwać się bazami sekwencji, struktur i literaturowymi w celu wyszukiwania i analizowania informacji o cząsteczkach zaangażowanych w procesach biologicznych.	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi wybrać odpowiednie narzędzie i korzystać z niego w samodzielnej analizie własności biologicznych i chemicznych makrocząsteczek.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	potrafi przedstawić w postaci raportu laboratoryjnego wyniki przeprowadzonych eksperymentów, przeprowadzić ich analizę i uzasadnić wnioski.	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U4	potrafi łączyć wiedzę z zakresu chemii, biologii oraz biochemii w celu zaplanowania i przeprowadzenia badań cząsteczek w układach biologicznych.	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę
U5	stosuje terminologię naukową i biochemiczną w stopniu umożliwiającym korzystanie ze specjalistycznych programów i baz literaturowych, strukturalnych i sekwencji.	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U6	stosuje zasady dobrej praktyki laboratoryjnej w prowadzeniu eksperymentów z bardzo małymi ilościami substancji badanej.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ma świadomość konieczności ciągłego samodzielnego dokształcania się związanego z gwałtownym rozwojem oprogramowania do obsługi baz danych i pojawianiem się nowych możliwości korzystania z tych baz.	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K2	przestrzega zasad ochrony praw autorskich w opracowywaniu raportów laboratoryjnych.	CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	45	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15	
przygotowanie raportu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wysokosprawna chromatografia cieczowa, rentgenowska analiza strukturalna, spektroskopia w podczerwieni, spektroskopia ramanowska, spektroskopia UV-VIS. Wykorzystanie komputerowych baz np.: Protein Data Bank.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, metody e-learningowe, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na podstawie kolokwium wstępnych, oceny z wykonania ćwiczenia i sprawozdań z wykonanych ćwiczeń (do 2 tygodni po wykonaniu ćwiczenia).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs "Podstaw chemii biologicznej"

Zastosowanie metod i technik analitycznych w badaniach sądowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Chemia sądowa</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEChSądS.220.5ca7569d09db9.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 60</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem zajęć jest zapoznanie studentów oraz przekazanie wiedzy z zakresu analityki chemicznej, stosowanej w badaniach z zakresu chemii sądowej. W trakcie zajęć prezentowane są techniki analityczne takie jak: techniki mikroskopowe, testy jednorazowe, chromatografia gazowa i cieczowa połączona z różnymi detektorami m.in. ze spektrometrią mas, elektroforeza kapilarna oraz żelowa, chromatografia cienkowarstwowa, spektrometria Ramana, spektrometria UV/VIS, spektrometria FTIR, refraktometria, skaningowa mikroskopia elektronowa z detektorem fluorescencji rentgenowskiej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	metody chemii analitycznej i fizycznej, użyteczne w identyfikacji materiałów tworzących ślad kryminalistyczny.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	metody obliczeniowe do analizy wyników analizy śladów kryminalistycznych.	CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W3	zasady bezpiecznej pracy w laboratorium analiz toksykologicznych, kryminalistycznych przestrzegając odpowiednich przepisów prawa.	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	szczegółowo zaplanować badania identyfikacyjne i porównawcze wybranego rodzaju śladu.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	opisać metodę i zinterpretować uzyskane wyniki badań identyfikacyjnych wybranych śladów.	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U3	wyjaśnić interdyscyplinarność badań materiałów tworzących ślad kryminalistyczny.	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę
U4	korzystać z anglojęzycznej literatury fachowej dotyczącej badań z zakresu chemii sądowej	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w zespole i potrafi ocenić odpowiedzialność - w tym i prawną za uzyskane wyniki i ich ocenę.	CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	60	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	40	
przygotowanie do ćwiczeń	20	
przygotowanie do zajęć	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Laboratorium. Obejmuje zestaw 12 ćwiczeń poruszających istotne aspekty analityki chemicznej stosowanej w badaniach z zakresu chemii sądowej. W trakcie zajęć prezentowane są techniki analityczne takie jak: techniki mikroskopowe, testy jednorazowe, chromatografia gazowa i cieczowa połączona z różnymi detektorami m.in. ze spektrometrią mas, elektroforeza kapilarna i żelowa, chromatografia cienkowarstwowa, spektrometria Ramana, Spektrometria UV/VIS, spektrometria FTIR, Refraktometria, Skaningowa mikroskopia elektronowa z detektorem fluorescencji rentgenowskiej. Tematy zajęć laboratoryjnych to m.in.:</p> <p>1. Druk 3D - wstęp do projektowania elementów układów pomiarowych 2. Identyfikacja związków psychoaktywnych w materiale roślinnym oraz biologicznym 3. Zastosowanie elektroforezy kapilarnej w analizie porównawczej atramentów 4. Badanie materiałów kryjących 5. Analiza śladów substancji łatwopalnych, środków drażniących oraz materiałów wybuchowych 6. Badania mikrookruchów szklanych 7. Badania śladów powystrzałowych, włókien 8. Identyfikacja fałszerstw warstw malarskich technikami spektroskopii oscylacyjnej 9. Zastosowanie obrazowania FT-IR w analizie włosów 10. Identyfikacja trucizn organicznych i nieorganicznych w materiale biologicznym 11. Analiza porównawcza fragmentów materiału genetycznego 12. Kryminalistyczna identyfikacja nieznanymi substancji metodami GC/MS i FTIR.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
----	---	--------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę. Zaliczenie sprawozdań ze wszystkich 12 ćwiczeń, ocena aktywności (20%) oraz kolokwium zaliczeniowe (test wyboru) po skończonych zajęciach (90%).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs: Analiza instrumentalna i Analiza instrumentalna - laboratorium



Modelowanie molekularne materiałów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Nanochemia i kataliza	Kod przedmiotu UJ.WChCHENanoKatS.220.5ca7569e61f4d.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Jedną z nowoczesnych metod badań materiałów jest modelowanie struktur i właściwości fizykochemicznych metodami kwantowo-chemicznymi. W ramach kursu student będzie miał możliwość zapoznania się ze specyfiką aparatu chemii kwantowej zastosowanej do obliczeń ciała stałego, powierzchni oraz defektów. Omawiane przykłady i wykonywane obliczenia dotyczyć będą także zagadnień związanych z interpretacją danych spektroskopowych (IR, Raman, UV-Vis) oraz reaktywnością materiałów (modelowanie kinetyki reakcji powierzchniowych w ramach teorii stanu przejściowego).
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	[CHE_K2_W01]: Posiada i stosuje poszerzoną wiedzę z matematyki i fizyki pozwalającą na posługiwanie się metodami obliczeniowymi chemii kwantowej.	CHE_K2_W01	wyniki badań
W2	[CHE_K2_W02]: Posiada i stosuje zaawansowaną wiedzę z zakresu metod obliczeniowych stosowanych w modelowaniu molekularnym materiałów.	CHE_K2_W02	wyniki badań
W3	[CHE_K2_W04]: Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu metod obliczeniowych chemii pozwalającą na samodzielną pracę badawczą.	CHE_K2_W04	wyniki badań
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	[CHE_K2_U01]: Potrafi w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01	wyniki badań
U2	[CHE_K2_U02]: Samodzielnie planuje i wykorzystuje obliczenia kwantowo-chemiczne do konfrontacji z wynikami doświadczalnymi oraz krytycznie ocenia wyniki obliczeń.	CHE_K2_U02	wyniki badań
U3	[CHE_K2_U04]: Absolwent potrafi odnieść wyniki modelowania kwantowo-chemicznego do innych dyscyplin naukowych	CHE_K2_U04	wyniki badań
U4	[CHE_K2_U06]: Absolwent potrafi zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii obliczeniowej	CHE_K2_U06	wyniki badań
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	[CHE_K2_K04]: Absolwent jest gotów do stałego poszerzania wiedzy w zakresie chemii kwantowej i chemii obliczeniowej.	CHE_K2_K04	wyniki badań

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie projektu	30	
przygotowanie do sprawdzianu	5	
przygotowanie raportu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Tematyka kursu obejmuje zagadnienia związane z metodologią obliczeń stosowaną dla układów niemolekularnych, takie jak mechanika molekularna (MM) i mechanika kwantowa (QM) w szczególności metody DFT. Przybliżenie klasterowe (metody terminacji modelu), metody hybrydowe (QM/MM), obliczenia periodyczne. Praktyczne aspekty obliczeń, bazy funkcyjne (orbitalne scentrowane, fale płaskie), funkcjonal korelacyjno-wymienny. Zagadnienia symetrii sieci, przestrzeń odwrotna, strefa Brillouina, twierdzenie Blocha, powierzchnia Fermiego, struktura pasmowa ciała stałego. Modelowanie właściwości fizykochemicznych i parametrów spektroskopowych, wielkości termodynamiczne, funkcje rozdziału. W szczególności omawiane będą następujące zagadnienia: obliczenia periodyczne i klasterowe (energia powierzchniowa, tensor naprężenia, morfologia nanoziaren, periodyczne warunki brzegowe, ślaby, defekty); obliczenia wielkości spektroskopowych (obliczenia parametrów widm spektroskopii oscylacyjnej); obliczenia periodyczne (lokalizacja i energetyka stanów przejściowych, modelowanie procesów adsorpcji i kinetyki ab-initio, obliczenia pracy wyjścia i widma gęstości stanów elektronowych (DoS), symulacja obrazów STM (skaningowej mikroskopii tunelowej)</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, seminarium, metoda projektów, dyskusja, rozwiązywanie zadań, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	wyniki badań	Aktywność na zajęciach oraz kolokwium



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Medyczna chemia nieorganiczna Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569ab7373.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z najnowszymi badaniami związanymi z wykorzystaniem związków metali w terapii i diagnostyce.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	potrafi wskazać najważniejsze parametry, jakie należy wziąć pod uwagę przy projektowaniu leków i ich krytycznie ocenić.	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie pisemne, dyskusja ze studentami

W2	potrafi podać przykłady związków nieorganicznych wykorzystywanych w terapii oraz diagnostyce. Potrafi wyjaśnić mechanizmy działania różnych klas nieorganicznych leków i środków diagnostycznych.	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie pisemne, dyskusja ze studentami
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność wykorzystania wiedzy zdobytej na I stopniu studiów do przedstawienia propozycji ścieżek modyfikacji wybranych leków i środków diagnostycznych w celu optymalizacji ich działania.	CHE_K2_U04, CHE_K2_U05	zaliczenie pisemne, dyskusja ze studentami
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do przedstawienia społecznych aspektów praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy.	CHE_K2_K06	dyskusja ze studentami
K2	absolwent jest rozumie konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych przez całe życie; będąc świadomym własnych ograniczeń i potrafi zdecydować, kiedy zwrócić się do ekspertów.	CHE_K2_K04, CHE_K2_K06	dyskusja ze studentami

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady poświęcone są zagadnieniom dotyczącym wykorzystania związków nieorganicznych w profilaktyce, terapii i diagnostyce medycznej. Główne tematy wykładów to: środki terapeutyczne oparte na kompleksach metali (np. Pt, Ru, Au, Ag); terapia chelatowa; radiofarmaceutyki w terapii i diagnostyce (^{99m} Tc); środki cieniujące w metodach rentgenowskich (Ba) i metodach obrazowania MRI (Gd); inhibitory enzymów; mimetyki (insuliny, dysmutazy ponadtlenkowej).	W1, W2, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, dyskusja ze studentami	Pisemne kolokwium zaliczeniowe z wykładów

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Metody statystyczne w opracowaniu wyników eksperymentu chemicznego

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Fizykochemiczne podstawy nanotechnologii</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEFizPodNanS.220.5ca756a08e603.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka</p>
---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studenta z: pojęciem zmiennej losowej; wybranymi rozkładami zmiennych losowych dyskretnych i ciągłych; szacowaniem parametrów rozkładów zmiennych losowych; estymacją punktową; szacowaniem wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego z próby; estymacją przedziałową; metodami weryfikacji hipotez statystycznych; analizą wariancji; korelacją i regresją; metodami planowania eksperymentu chemicznego
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zaawansowane zagadnienia z matematyk pozwalające na posługiwanie się metodami i pojęciami statystyki matematycznej w swojej specjalności	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, projekt
W2	zaawansowane zagadnienia z zakresu metod obliczeniowych statystyki matematycznej właściwe dla danej specjalizacji	CHE_K2_W02	egzamin pisemny, projekt
W3	zaawansowane zagadnienia w zakresie głównych działów chemii oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii	CHE_K2_W03	egzamin pisemny, projekt
W4	zaawansowane zagadnienia z zakresu danej specjalizacji pozwalające na samodzielną pracę badawczą i weryfikację uzyskanych wyników z użyciem metod statystycznych	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, projekt
W5	zaawansowane zagadnienia z zakresu BHP oraz regulacje prawne związane z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej	CHE_K2_W05	egzamin pisemny, projekt
W6	zaawansowane zagadnienia dotyczące uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną oraz zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej	CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	egzamin pisemny, projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	CHE_K2_U01	egzamin pisemny, projekt
U2	samodzielnie planować i wykonywać badania teoretycznych i/lub eksperymentalnych w ramach swojej specjalności oraz krytycznie ocenić wyniki tych badań oraz potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	CHE_K2_U02, CHE_K2_U03	egzamin pisemny, projekt
U3	odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych. Potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w ramach swojej i pokrewnych specjalnościach	CHE_K2_U04, CHE_K2_U05	egzamin pisemny, projekt
U4	zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+)	CHE_K2_U06	egzamin pisemny, projekt
U5	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia oraz mając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	egzamin pisemny, projekt

U6	pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową a także potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów	CHE_K2_U08, CHE_K2_U10	egzamin pisemny, projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykonywania obowiązków zawodowych charakteryzujących się wysokim profesjonalizmem, rzetelnością i sumiennością. Jest gotów do wykazywania się odpowiedzialnością zarówno w planowaniu, jak i wykonywaniu badań eksperymentalnych, będąc świadom zagrożeń związanych z wykonywaną pracą laboratoryjną, stosowania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej; zminimalizowania skutków dla środowiska naturalnego, stosowania zasad BHP w środowisku pracy	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02	projekt
K2	przestrzegania i współtworzenia etosu badacza, poszanowania własności intelektualnej i świadomego odgrywania roli w środowisku zawodowym i społecznym	CHE_K2_K03	projekt
K3	stałego poszerzania wiedzy, korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji oraz poszukiwania opinii ekspertów a także praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności mając na uwadze jej społeczne i etyczne aspekty, oraz wykazywania związanej z tym odpowiedzialności	CHE_K2_K04, CHE_K2_K06	projekt
K4	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy; podejmowania z własnej inicjatywy działań uwzględniając związane z nimi szanse i zagrożenia.	CHE_K2_K05	projekt
K5	realnego określania zagrożeń dla środowiska; wypełniania zobowiązań społecznych, podejmowania inicjatyw i uczestniczenia w działaniach na rzecz społeczeństwa	CHE_K2_K07	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie raportu	2	
zbieranie informacji do zadanej pracy	2	
przygotowanie do egzaminu	4	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zmienne losowe. Wybrane rozkłady zmiennych losowych dyskretnych i ciągłych. Szacowanie parametrów rozkładów zmiennych losowych. Estymatory rozkładu normalnego. Estymacja przedziałowa. Weryfikacja hipotez statystycznych. Analiza wariancji. Korelacja i regresja. Metoda najmniejszych kwadratów, minimum funkcji wielu zmiennych. Wyznaczanie przedziałów ufności i tolerancji w analizie regresji. Metody planowania eksperymentu chemicznego. Planowanie doświadczeń w celu wyznaczenia stałych w równaniach kinetyki formalnej.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4, K5

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, projekt	Warunkiem zaliczenia jest napisanie egzaminu składającego się z trzech pytań i przygotowanie projektu analizy statystycznej na podstawie ogólnie dostępnych danych

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs z matematyki i fizyki



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Katalityczne ograniczanie zanieczyszczeń wody i powietrza Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Analityka w ochronie środowiska i zdrowia	Kod przedmiotu UJ.WChCHEAOŚZS.220.5ca7569cac35a.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	uświadomienie słuchaczom diagnostycznej roli monitoringu w odniesieniu do katalizy środowiskowej;
C2	opanowanie podstaw katalizy wykorzystywanej do efektywnego rozwiązywania problemów środowiskowych;

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student/ka zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu katalizy homogenicznej i heterogenicznej w odniesieniu do ograniczania zanieczyszczeń wody i powietrza;	CHE_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student/ka potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w obszarze katalizy i analityki środowiskowej, ochrony środowiska oraz technologii chemicznej chemicznej;	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U2	student/ka ma świadomość poziomu swojej wiedzy i potrzebę kształcenia ustawicznego;	CHE_K2_U09	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student/ka jest gotów/gotowa formułować opinie dotyczące wykładanych zagadnień;	CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
przygotowanie do egzaminu	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elementy katalizy homo- i heterogenicznej. Definicja katalizatora oraz parametry go charakteryzujące. Etapy reakcji katalizowanej z uwzględnieniem ograniczeń dyfuzyjnych. Pojęcie centrum aktywnego. Przegląd i podział najważniejszych typów zanieczyszczeń wody i powietrza. Normy emisji zanieczyszczeń. Metody oznaczania zawartości poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń. Korelacja pomiędzy występowaniem zanieczyszczeń pierwotnych oraz wtórnych. Opis ścieżek katalitycznego ograniczania emisji zanieczyszczeń powietrza ze źródeł stacjonarnych i mobilnych: NO _x , SO _x , VOCs, CO, CO ₂ , PM oraz dioksyn. Analiza możliwości katalitycznej konwersji produktów środowiskowo szkodliwych. Sposoby katalitycznego usuwania zanieczyszczeń wody, takich jak azotany, fluorki, chlorowcopochodne związków organicznych i pestycydy.	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
--------------	------------------	-------------------------------

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdany egzamin pisemny i obecność na zajęciach

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczone obowiązkowe kursy: podstaw chemii, chemii fizycznej, chemii nieorganicznej oraz chemii organicznej



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia związków heterocyklicznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Nowoczesna synteza i fizykochemia organiczna	Kod przedmiotu UJ.WChCHENSFOS.220.5ca756a128e39.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest opanowanie i poszerzenie podstaw wiedzy w zakresie chemii, właściwości, zastosowania i występowania związków heterocyklicznych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student dysponuje wiedzą w zakresie nomenklatury, chemii, właściwości, zastosowania i występowania związków heterocyklicznych.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny

W2	Student potrafi określić znaczenie związków heterocyklicznych dla zrozumienia procesów chemicznych, biochemicznych i fotochemicznych	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	egzamin pisemny
W3	Student wykazuje się znajomością metod syntezy monocyklicznych i skondensowanych układów heterocyklicznych.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny
W4	Student dysponuje wiedzą w zakresie reaktywności monocyklicznych i skondensowanych układów heterocyklicznych.	CHE_K2_W04, CHE_K2_W05	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi zaproponować powiązania struktury związków heterocyklicznych z ich reaktywnością i aktywnością biologiczną.	CHE_K2_U05	egzamin pisemny
U2	potrafi uczyć się samodzielnie	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi określić poziomu swojej wiedzy i umiejętności. Wykazuje potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	8	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zasady nomenklatury systematycznej IUPAC, Hantzsch-Widmana oraz nazewnictwo zastępcze von Baeyra dla monocyklicznych, bicyklicznych i skondensowanych układów heterocyklicznych	W1
2.	Aromatyczność, zasadowość, kwasowość, tautomeria oraz właściwości spektralne monocyklicznych i skondensowanych układów heterocyklicznych.	W1, U1
3.	Reaktywność pięcio- i sześciocłonowych monocyklicznych i skondensowanych układów aromatycznych zawierających jeden lub dwa heteroatomy w układzie.	W1, W4, U1
4.	Metody syntezy monocyklicznych i skondensowanych układów heterocyklicznych.	W1, W3, U1
5.	Przykłady naturalnie występujących układów zawierających atom azotu, tlenu, siarki i fosforu.	W1, W2, U1

6.	Przykłady zastosowań monocyklicznych i skondensowanych układów heterocyklicznych w syntezie organicznej, rolnictwie, przemyśle farmaceutycznym oraz inżynierii materiałowej.	W2, U2, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdanie egzaminu pisemnego

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Chemia Organiczna I WCh-CL-0106-19

Fotochemia Stosowana i Biospektroskopia- laboratorium
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Fotochemia i biospektroskopia</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEFothBioS.220.5ca7569fe9770.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 90</p>	<p>Liczba punktów ECTS 6.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Laboratorium daje możliwość praktycznego opanowania nowoczesnych technik spektroskopii stosowanych w badaniach struktury i przemian różnorodnych związków chemicznych. Metody spektroskopii elektronowej obejmują aktywność, wyznaczenie wydajności kwantowych procesów fotochemicznych i fotofizycznych, spektro- fluorymetrię, sondy fluorescencyjne, pomiary efektów polaryzacyjnych i absorpcji przejściowej, wyznaczenia polimorfizmu związków chemicznych i funkcjonalizowania nanocząstek. Wśród stosowanych w laboratorium technik spektroskopii oscylacyjnej znajdują się spektroskopie FT ramanowska i w podczerwieni, spektroskopia rezonansowego efektu Ramana oraz FTIR i ramanowskie obrazowanie i mapowanie. Badane problemy odnoszą się do różnych aspektów fotochemii oraz foto- i biofizyki takich jak fotokromizm, wiązanie wodorowe, procesy przeniesienia ładunku i przeniesienia protonu, fotoizomeryzacja, wyznaczenie struktury i właściwości związków aktywnych biologicznie, właściwości fotoelektrochemiczne półprzewodników i wielu innych.</p>
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zaawansowane zagadnienia z matematyki, fizyki, nauk biologicznych i/lub nauk technicznych pozwalające na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla danej specjalizacji	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	zaawansowane zagadnienia w zakresie głównych działów chemii oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W3	zaawansowane zagadnienia z zakresu danej specjalizacji pozwalające na samodzielną pracę badawczą	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W4	zagadnienia z zakresu BHP oraz regulacje prawne związane z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	samodzielnie planować i wykonywać badania teoretycznych i/lub eksperymentalnych w ramach swojej specjalności oraz krytycznie ocenić wyniki tych badań	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U4	pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	CHE_K2_U08	zaliczenie na ocenę
U5	mając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę
U6	formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów, jak i niespecjalistów.	CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykonywania obowiązków zawodowych z wysokim profesjonalizmem, rzetelnością i sumiennością	CHE_K2_K01	zaliczenie na ocenę

K2	wykazywania się odpowiedzialnością zarówno w planowaniu, jak i wykonywaniu badań eksperymentalnych, będąc świadom zagrożeń związanych z wykonywaną pracą laboratoryjną, stosowania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej; zminimalizowania skutków dla środowiska naturalnego, stosowania zasad BHP w środowisku pracy	CHE_K2_K02	zaliczenie na ocenę
K3	stałego poszerzania wiedzy, korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji; poszukiwania opinii ekspertów	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K4	praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności mając na uwadze jej społeczne i etyczne aspekty, oraz wykazywania związanej z tym odpowiedzialności. Jest gotów do realnego określania zagrożeń dla środowiska; wypełniania zobowiązań społecznych, podejmowania inicjatyw i uczestniczenia w działaniach na rzecz społeczeństwa	CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	90	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 6.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Zajęcia laboratoryjne odbywają się w zespołowych pracowniach badawczych pod opieką wyznaczonych asystentów i opiekunów naukowych. Studenci po wstępnych ustnych kolokwium przygotowują próbki do pomiarów, biorą w nich udział, omawiają z asystentami zebrany materiał doświadczalny, opracowują samodzielnie uzyskane wyniki przedstawiając asystentom lub opiekunom odpowiednie sprawozdania.</p> <p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie widm oscylacyjnych wybranych związków organicznych. 2. Spektroskopia IR i Ramana wiązania wodorowego na przykładzie kwasu benzoowego. Efekt deuterowania. 3. Spektroskopia ramanowska w analizie białek. 4. Wyznaczanie momentów dipolowych cząsteczek we wzbudzonym stanie elektronowym S1 w oparciu o widma absorpcyjne i fluorescencyjne. 5. Pomiar widm fluorescencji układów elektronodonorowo-akceptorowych (EDA) 6. Laserowa fotoliza błyskowa. Wyznaczanie wpływu tlenu na kinetykę dezaktywacji wzbudzonych cząsteczek chlorofilu. 7. Wyznaczanie wydajności kwantowych procesu konwersji międzysystemowej metodą Medingera-Wilkinsona. 8. Badanie reakcji fotoizomeryzacji chalkonu. 9. Cykl Förstera. Badanie zależności fluorescencji kwasu antracenenokarboksylowego od pH w roztworach wodnych. 10. Badanie fotoelektrochemicznych i spektroskopowych właściwości półprzewodników szerokopasmowych. 11. Fotochromizm i solwatochromizm na przykładzie pochodnej merocyjaniny. 12. Wyznaczanie liczby agregacji, CMC i hydrofobowości miceli surfaktantowych za pomocą stacjonarnych widm emisji fluorescencji. 13. Badanie dystrybucji substancji czynnych w tabletkie leku przy pomocy mapowania ramanowskiego. 14. Badania wybranych związków nieorganicznych za pomocą spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni. 15. Badania lipidów metodą spektroskopii ramanowskiej. 16. Diagnostyka rozwoju choroby poprzez obrazowanie FT-IR tkanki, 17. Obrazowanie ramanowskie i AFM in vitro i in vivo organizmów jednokomórkowych. 18. Wyznaczanie wewnątrzkomórkowego pH przy użyciu obrazowania SERS. 	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4
----	--	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę	średnia ocen z ustnych kolokwium i opracowanych sprawozdań

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza chemiczna dotycząca metod stosowanych w badaniach rozmaitych zjawisk fizykochemicznych zdobyta w trakcie obowiązkowych wykładów i zajęć przewidzianych w programach chemii fizycznej i spektroskopii molekularnej dla pierwszych lat studiów chemicznych.



Technologia i inżynieria chemiczna w ochronie środowiska

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia i monitoring środowiska	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMoniSS.220.5ca756a1a869a.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Praktyczne zapoznanie studentów z elementami inżynierii i technologii chemicznej stosowanych dla potrzeb ochrony środowiska.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	dysponuje wiedzą z zakresu BHP oraz znajomością regulacji prawnych związanych z ochroną środowiska, recyklingiem odpadów, racjonalnym wykorzystaniem energii i surowców	CHE_K2_W05	raport, zaliczenie
W2	zna podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	CHE_K2_W07	raport, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność planowania i wykonywania badań eksperymentalnych w ramach swojej specjalności oraz krytycznej oceny wyników tych badań	CHE_K2_U02	raport, zaliczenie
U2	potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanego raportu zawierającego opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	CHE_K2_U03	raport, zaliczenie
U3	potrafi odnieść zdobytą wiedzę z zakresu chemii do pokrewnych obszarów nauki i techniki tj. ochrona środowiska, recykling odpadów oraz gospodarowanie zasobami energetycznymi i surowcami	CHE_K2_U04	raport, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	CHE_K2_K01	raport, zaliczenie
K2	zna i stosuje zasady dobrej praktyki laboratoryjnej; potrafi tak prowadzić pracę, żeby zminimalizować odpady dla środowiska naturalnego, stosuje zasady BHP w środowisku pracy, umie dokonywać analizy ryzyka	CHE_K2_K02	raport, zaliczenie
K3	potrafi pracować samodzielnie i w zespole mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji.	CHE_K2_K02	raport, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	45	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie raportu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Usuwanie NOx w gazów spalinowych metoda DeNOx;	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2, K3
2.	Oczyszczanie wybranych zanieczyszczeń nieorganicznych ze ścieków metodami adsorpcyjnymi;	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2, K3
3.	Produkcja biopaliw;	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2, K3
4.	Produkcja biokomponentów biopaliwa na bazie bioetanolu;	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2, K3
5.	Ocena wartości energetycznej biomasy;	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2, K3
6.	Recykling tworzyw sztucznych;	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2, K3
7.	Magazynowanie energii elektrycznej.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	raport, zaliczenie	Uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium wstępnego oraz oceny raportów studenckich

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



Pracownia specjalizacyjna panelu Chemia nowych materiałów
molekularnych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia nowych materiałów molekularnych	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMatMolS.220.5ca7569def90f.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 75	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami krystalizacji, metodami badań strukturalnych, oraz badaniami niektórych właściwości (optycznych i magnetycznych)
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	dysponuje poszerzoną wiedzą z fizyki w zakresie własności magnetycznych i optycznych materiałów.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	dysponuje podstawową wiedzą w zakresie chemii i fizyki ciała stałego. Określa główne kierunki badań w chemii nowych materiałów. Prezentuje główne osiągnięcia i stan wiedzy w zakresie metod badawczych krystalografii, inżynierii krystalicznej i własności magnetycznych materiałów.	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W3	dysponuje pogłębioną wiedzą pozwalającą na samodzielną pracę badawczą w zakresie syntezy (inżynieria krystaliczna i materiałowa) i badania własności fizycznych (optycznych, magnetycznych itp.) nowych materiałów molekularnych. Dysponuje pogłębioną wiedzą pozwalającą na samodzielną pracę badawczą w zakresie syntezy (inżynieria krystaliczna i materiałowa) i badania własności fizycznych (optycznych, magnetycznych itp.) nowych materiałów molekularnych.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W4	zna zagrożenia wynikające z używania nowoczesnej aparatury RTG.	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi ocenić wartość i precyzję danych prezentowanych w literaturze przedmiotu, bazach danych: PDF, ICSD, CSD.	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi samodzielnie zaplanować badania i interpretować wyniki z zakresu krystalochemii, dyfrakcji proszkowej, magnetyzmu molekularnego, relacji struktura - własności optyczne.	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	stosuje wyniki badań do zagadnień chemii i fizyki ciała stałego, katalizy, a nawet farmacji czy biomateriałów.	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę
U4	stosuje angielską terminologię w zakresie krystalochemii, magnetochemii, inżynierii krystalicznej.	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U5	przestrzega wymogów pracy laboratoryjnej i reguł BHP. Przestrzega reguł postępowania z odpadami i minimalizuje ich ilość.	CHE_K2_U08	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	opracowuje sprawozdania laboratoryjne z poszanowaniem zasad ochrony praw autorskich.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K2	potrafi pracować w grupie kilkuosobowej, odpowiedzialnie podejmuje decyzje. Potrafi merytorycznie przedyskutować otrzymane wyniki.	CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K3	- Optymalizowania procesu pomiarowego w celu ograniczenia czasu działania aparatów, zużycia mediów i odczynników. Zarządza czasem zajęć w celu wykonania eksperymentów, niezbędnej analizy i przygotowania aparatury do następnych badań. Jest przygotowany do oceniania skutków swojego działania mając na uwadze zagrożenie radiologiczne, i inne fizykochemiczne, oraz gospodarkę użytymi preparatami do badań.	CHE_K2_K02	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	75	
przygotowanie raportu	15	
przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Chemia nowych materiałów, dyfrakcja proszkowa. - Synteza wybranych nowych materiałów (np. nadprzewodników HTSC, warstwowych nieorganiczno-organicznych materiałów hybrydowych, włókien nieorganicznych, materiałów porowatych, makroporowatych hydroksyapatytów). - Badania nisko- i wysoko temperaturowych przejść fazowych, reakcji chemicznych w ciałach stałych. Ilościowa analiza fazowa przy użyciu metody Rietvelda, wyznaczanie wielkości krystalitów. - Rozwiązywanie struktur wybranych materiałów i ich udokładnianie metodą Rietvelda. - Wyznaczanie wybranych własności próbek krystalicznych (powierzchnia właściwa, gęstość, wybrane własności optyczne, przewodnictwo cieplne i elektryczne).</p> <p>Inżynieria faz krystalicznych - Zaprojektowanie struktury krystalicznej o zadanych właściwościach (np. o liniowych lub nieliniowych właściwościach optycznych) w oparciu o odpowiednio dobrane jednostki budulcowe - Opracowanie preparatyki i metody krystalizacji - Wykonanie eksperymentu dyfrakcyjnego - Określenie struktury krystalicznej - Walidacja potencjalnych właściwości zaprojektowanego i otrzymanego materiału.</p> <p>Magnetyczne materiały molekularne - Synteza wybranych związków kompleksowych jonów metali bloku d ze sprzężeniem magnetycznym. - Analiza geometrii wielościanów koordynacyjnych i liczby centrów metalicznych w wielordzeniowych związkach koordynacyjnych z zastosowaniem metod komputerowych. - Moment magnetyczny: od kompleksu jednordzeniowego do wielordzeniowych związków kompleksowych - wprowadzenie. - Pomiar momentu magnetycznego przy zastosowaniu magnetometru typu SQUID: magnetyzacja M w funkcji temperatury T oraz w funkcji natężenia pola magnetycznego H - Analiza charakterystyk magnetycznych z zastosowaniem elementarnych modeli opisu wymiennych oddziaływań magnetycznych. - Rozróżnienie połączeń z lokalnym sprzężeniem wymiennym oraz z dalekozasięgowym uporządkowaniem magnetycznym poniżej temperatury krytycznej. - Korelacje magneto-strukturalne. - Analiza chiralności związków kompleksowych z zastosowaniem metod komputerowych.</p>	<p>W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3</p>

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę	Stać ocena postępów (wyniki doświadczeń i eksperymentów, pisemne sprawozdania z postępów pracy laboratoryjnej)

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawowy kurs krystalografii (Chemia 1-stopnia, 2 rok) Analiza strukturalna i krystalochemia (Chemia 2-stopnia, 1 rok)

Chemia leków
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Chemia biologiczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEChBioS.220.5ca7569d7220a.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki biologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0512 Biochemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Zapoznanie z budową chemiczną substancji leczniczych i identyfikowaniem ich właściwości fizykochemicznych i biologicznych w aspekcie struktury chemicznej. Zapoznanie z klasyfikacją substancji leczniczych wg. podziału farmakologicznego i chemicznego. Zapoznanie z przemianami chemicznymi jakim ulegają w ustroju leki (metabolizm). Wskazanie biochemicznych mechanizmów działania leków. Zdefiniowanie zależności między strukturą chemiczną a działaniem farmakologicznym oraz wartością terapeutyczną leków. Zaznaczenie konieczności systematycznego uzupełniania wiedzy w zakresie nauki o chemicznych aspektach działania leków. Kształtowanie u studentów umiejętności poszukiwania i krytycznej oceny informacji dotyczących chemicznych aspektów działania leków.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zrozumienie związku między strukturą a aktywnością połączeń chemicznych w tym również związków biologicznie czynnych i biocząsteczek	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
W2	dysponuje wiedzą z zakresu podstawowych zagadnień chemii medycznej i roli interdyscyplinarnego charakteru projektowania nowych leków i innych związków biologicznie aktywnych	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W3	potrafi przedstawić i wyjaśnić związki między osiągnięciami chemii i nauk biomedycznych, a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność powiązania struktury związków chemicznych z ich reaktywnością i aktywnością biologiczną	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U2	posiada podstawowe umiejętności pozwalające na korzystanie z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji	CHE_K2_U04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
uczestnictwo w egzaminie	1	
przygotowanie do egzaminu	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 76	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	<p>Ogólne wprowadzenie do chemii leków; nazewnictwo leków; podział leków ze względu na strukturę; podstawowe elementy strukturalne leków i ich znaczenie dla działania; system klasyfikacji anatomiczno-terapeutyczno-chemicznej (ATC) leków; cele biologiczne leków;</p> <p>Charakterystyka wybranych grup terapeutycznych leków stosowanych we współczesnej terapii. Omówienie grup leków w podziale farmakologicznym:</p> <ul style="list-style-type: none"> · leki obwodowego układu nerwowego · leki ośrodkowego układu nerwowego · leki układu krążenia · leki układu oddechowego, pokarmowego i hormonalnego · leki przeciwniekcyjne (przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe) · leki przeciwnowotworowe <p>Dla każdej z grup terapeutycznych omawiane są zależności pomiędzy strukturą a aktywnością farmakodynamiczną oraz właściwościami farmakokinetycznymi i toksycznością, a także metabolizm leków, z uwzględnieniem jego wpływu na działanie, trwałość i bezpieczeństwo stosowania.</p>	W1, W2, W3, U1, U2
----	---	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny testowy. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 50% punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Dobra znajomość podstaw chemii ogólnej i nieorganicznej, podstawowych właściwości poszczególnych grup związków organicznych, ze szczególnym uwzględnieniem układów heterocyklicznych, znajomość podstaw z zakresu fizjologii człowieka



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Od śladu do opinii - teoria i praktyka Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Chemia sądowa	Kod przedmiotu UJ.WChCHEChSądS.220.5ca7569d10271.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Celem wykładu jest zapoznanie studentów i przekazanie wiedzy ze sposobów ujawniania i zabezpieczania śladów kryminalistycznych na miejscu zdarzenia oraz sposobu ich opisanie w protokole policyjnym. Ponadto zapoznają się również z wymogami dotyczącymi sporządzania opinii biegłego sądowego.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawy i możliwości analityczne szerokiego spektrum nieniszczących i mikroniszczących metod instrumentalnych wykorzystywanych w analizie kryminalistycznej 2. Student posiada zaawansowane wiadomości dotyczące technik przygotowania i analizy materiału kryminalistycznego 3. Student zna możliwości analityczne metod separacyjnych jak również technik atomowych wykorzystywanych w analizie próbek kryminalistycznych.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
W2	metody obliczeniowe w walidacji metod analitycznych i w planowaniu doświadczeń.	CHE_K2_W02	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobrać metody analityczne do rozwiązania konkretnego zadania analitycznego z uwzględnieniem ich możliwości i ograniczeń.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
U2	wykorzystać wyniki badań analitycznych do sporządzenia opinii biegłego sądowego.	CHE_K2_U03	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania.	CHE_K2_K01	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	W ramach wykładu studenci zapoznają się ze sposobami zabezpieczania śladów kryminalistycznych (t.j. włókna, lakiery, szkła, substancje chemiczne - biały proszek, tabletki, susz oraz alkohol i inne) na miejscu zdarzenia oraz sposobu ich opisanie w protokole policyjnym. Zapoznają się również z metodami analitycznymi (GC-MS, HPLC-MS, FTIR i inne) wykorzystywanymi do analiz ujawnionych śladów kryminalistycznych oraz zaznajomią się z formalnymi i praktycznymi wymogami dotyczącymi sporządzania opinii biegłego sądowego.	W1, W2, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny (opinia eksperta sądowego) - min. 60% całkowitej punktacji

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs z Analizy instrumentalnej, Analiza instrumentalna - laboratoria, Chemia organiczna



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemia żywności

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569abbf8a.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Głównym celem wykładu jest zapoznanie studentów z wpływem składników żywności na zdrowie konsumenta
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	dysponuje wiedzą w zakresie zagadnień dotyczących chemicznego składu żywności. Posiada wiedzę chemiczną konieczną do oceny wartości odżywczych produktów żywnościowych na podstawie ich składu chemicznego oraz procesów produkcji i przetwarzania. Posiada wiedzę o prozdrowotnych dodatkach wprowadzanych do żywności oraz substancjach mających negatywny wpływ na zdrowie konsumenta.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi samodzielnie pozyskiwać wiedzę w zakresie żywności, jej składu i wpływu odżywiania na zdrowie człowieka.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	potrafi powiązać wiedzę z zakresu chemii, biologii i nauki o zdrowiu z problematyką dotyczącą żywności.	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wzbogacania swojej wiedzy w zakresie problemów związanych z bezpieczeństwem żywności i racjonalnym odżywianiem.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny
K2	przedstawiania i wyjaśniania zagrożeń dla środowiska i zdrowia człowieka związanych z intensyfikacją produkcji żywności.	CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Chemia żywności - zakres badań. Budowa i skład chemiczny żywności: węglowodany, lipidy, białka.	W1, U2
2.	Witaminy i składniki mineralne i ich rola w żywieniu.	W1, U1, K1
3.	Znaczenie wody w strukturze żywności.	W1, U1
4.	Dodatki do żywności: substancje prozdrowotne i szkodliwe. Skażenia żywności.	W1, U1, K1, K2
5.	Rola składników żywności w zdrowym żywieniu.	W1, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	otrzymanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego

Wymagania wstępne i dodatkowe

1. ukończony kurs podstawowy z zakresu chemii ogólnej oraz chemii organicznej
2. obecność na zajęciach nie jest obowiązkowa

Reakcje perycycliczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Nowoczesna synteza i fizykochemia organiczna</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHENSFOS.220.5ca756a13143e.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	---	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Po pomyślnym ukończeniu kursu student powinien: 1. Opisywać różne reakcje perycycliczne, 2. Przewidywać stereochemię reakcji perycyclicznych, 3. Umieć zaplanować syntezę wieloetapową z wykorzystaniem reakcji perycyclicznych, 4. Umieć zastosować reakcje cykloaddycji w chemii bioortogonalnej.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			

U1	Korzystać z zaawansowanych podręczników w języku polskim dotyczących reakcji pericyklicznych oraz korzystać w podstawowym zakresie z literatury w języku angielskim na ten temat.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	Po pomyślnym ukończeniu kursu student powinien: 1. Oceniać krytycznie przydatność różnorodnych reakcji pericyklicznych do syntezy związków organicznych, 2. Określać regio- i stereoselektywność reakcji pericyklicznych.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	cH2_K02: Po pomyślnym ukończeniu kursu student powinien potrafić adaptować znane rozwiązania do nowych problemów.	CHE_K2_K05	egzamin pisemny
K2	Po pomyślnym ukończeniu kursu student powinien prezentować uzyskane wyniki w trakcie dyskusji.	CHE_K2_K06	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Omówienie podstaw reakcji elektrocyklicznych, przegrupowań sigmatropowych i reakcji cykloaddycji. Omówienie dla każdego typu reakcji reguł Woodwarda-Hoffmanna czyli reguł przewidywania stereochemii danej reakcji pericyklicznej	W1, U1, U2, K1, K2
2.	Omówienie na przykładzie reakcji Dielsa-Aldera 1-oksa-1,3-butadienów i alkenów różnych zagadnień związanych z katalizą, syntezą asymetryczną, reakcją wewnątrzcząsteczkową itd.	W1, U1, U2, K1, K2
3.	Omówienie 1,3-dipolarnej cykloaddycji [2 + 3], cykloaddycji [3 + 4] i innych typów reakcji cykloaddycji	W1, U1, U2, K1, K2
4.	Prowadzenie reakcji pericyklicznych w wodzie w warunkach tzw. „in water” i „on water”	W1, U1, U2, K1, K2
5.	Zastosowanie reakcji pericyklicznych w chemii bioortogonalnej do tzw. biokoniugacji	W1, U1, U2, K1, K2
6.	Zastosowanie asymetrycznej reakcji hetero-Dielsa-Aldera jako kluczowy etap syntezy związków biologicznie aktywnych	W1, U1, U2, K1, K2
7.	Rozwiązywanie przykładowych zadań do wykładu reakcje pericykliczne	W1, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	udział w wykładach i zdany egzamin pisemny, którego termin i zakres materiału jest podawany na pierwszym lub drugim wykładzie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs podstawowy chemii organicznej

Fotochemia Stosowana i Biospektroskopia - seminarium specjalizacyjne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Fotochemia i biospektroskopia</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEFothBioS.220.5ca7569ff1ff1.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Seminarium uzupełnia podstawową wiedzę o spektroskopii molekularnej i jej metodach badawczych, reakcjach fotochemicznych, ich kinetyce oraz zastosowaniach. Zapoznaje z niemal wszystkimi chemicznymi, fizycznymi i biologicznymi procesami indukowanymi przez światło.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zaawansowane zagadnienia z matematyki, fizyki, nauk biologicznych i/lub nauk technicznych pozwalające na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla danej specjalizacji	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	zaawansowane zagadnienia z zakresu metod obliczeniowych właściwych dla danej specjali. Zna i rozumie zaawansowane zagadnienia) w zakresie głównych działów chemii oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii	CHE_K2_W02, CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W3	zaawansowane zagadnienia z zakresu danej specjalizacji pozwalające na samodzielną pracę badawczą	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W4	zaawansowane zagadnienia z zakresu BHP oraz regulacje prawne związane z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej. Zna i rozumie zaawansowane zagadnienia dotyczące uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną. Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej	CHE_K2_W05, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	samodzielnie planować i wykonywać badania teoretycznych i/lub eksperymentalnych w ramach swojej specjalności oraz krytycznie ocenić wyniki tych badań. Potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	CHE_K2_U02, CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U3	w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w ramach swojej i pokrewnych specjalnościach	CHE_K2_U05	zaliczenie na ocenę
U4	student zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+). Student potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	CHE_K2_U06, CHE_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U5	mając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę
U6	formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykonywania obowiązków zawodowych z wysokim profesjonalizmem, rzetelnością i sumiennością	CHE_K2_K01	zaliczenie na ocenę

K2	przestrzegania i współtworzenia etosu badacza, poszanowania własności intelektualnej i świadomego odgrywania roli w środowisku zawodowym i społecznym	CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K3	stałego poszerzania wiedzy, korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji; poszukiwania opinii ekspertów. Jest gotów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności mając na uwadze jej społeczne i etyczne aspekty, oraz wykazywania związanej z tym odpowiedzialności	CHE_K2_K04, CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę
K4	realnego określania zagrożeń dla środowiska; wypełniania zobowiązań społecznych, podejmowania inicjatyw i uczestniczenia w działaniach na rzecz społeczeństwa	CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	7	
przeprowadzenie badań literaturowych	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Ogólne cechy procesów fotochemicznych i fotofizycznych, a w tym między innymi fizyczne własności elektronowo wzbudzonych stanów molekularnych, przeniesienie ładunku i protonu w stanie wzbudzonym, wygaszanie stanów wzbudzonych, poziomy energii w ciele stałym, wpływ środowiska na stany energetyczne cząsteczek. Chemia cząsteczek wzbudzonych, a w tym między innymi pierwotne i wtórne procesy fotochemiczne, mechanizmy reakcji fotochemicznych, fotoelektrochemia, fotochemia nieorganiczna, fotochemia w fazie stałej i w układach zorganizowanych, reakcje wolnych rodników. Wykorzystanie procesów fotochemicznych w biologii i medycynie. Fotochemia w syntezach przemysłowych i w ochronie środowiska. Realizacja treści merytorycznych poprzez dyskusję przedstawianych referatów opracowanych na bazie doniesień literaturowych.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3, K4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę	prezentacje o zadanej tematyce

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza dotycząca metod badawczych stosowanych w chemii fizycznej i spektroskopii molekularnej

Surfaktanty a środowisko - aplikacje i zagrożenia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Chemia i monitoring środowiska</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEChMoniŚS.220.5ca756a1b1363.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Celem wykładu jest wyjaśnienie środowiskowych aspektów zastosowania surfaktantów. Zostaną omówione zagadnienia podstawowe takie jak: budowa surfaktantów, klasyfikacja surfaktantów i ich samoorganizacja. Zostaną omówione podstawowe zastosowania surfaktantów i zagrożenia środowiskowe z nimi związane, jak akumulacja surfaktantów w środowisku i ich biodegradacja oraz produkcja i zastosowania biosurfaktantów. Zostaną omówione zastosowania surfaktantów przy wydobywaniu ropy naftowej i rud metali oraz do oczyszczania środowiska z produktów ropopochodnych oraz do oczyszczania gleb skażonych metalami ciężkimi.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	potrafi zdefiniować i opisać zjawiska fizykochemiczne omawiane podczas wykładu oraz zna ich znaczenie w przyrodzie i wykorzystanie w działaniach na rzecz ochrony środowiska.	CHE_K2_W01	egzamin ustny
W2	dysponuje wiedzą dotyczącą fizykochemicznych właściwości surfaktantów oraz podstawowych zjawisk fizycznych leżących u podstaw zastosowania tych substancji. Dysponuje wiedzą dotyczącą podstawowych zastosowań surfaktantów.	CHE_K2_W01	egzamin ustny
W3	dysponuje wiedzą na temat zanieczyszczenia środowiska surfaktantami oraz możliwości wykorzystania surfaktantów w działaniach służących ochronie środowiska naturalnego.	CHE_K2_W01	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystuje literaturę naukową z zakresu nauk o środowisku, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł elektronicznych, czyta ze zrozumieniem literaturę polskojęzyczną.	CHE_K2_U01	egzamin ustny
U2	posiada umiejętność krytycznej oceny i formułowania wniosków na podstawie przedstawionych danych.	CHE_K2_U10	egzamin ustny
U3	rozumie konieczność ustawicznego pogłębiania wiedzy z zakresu ochrony środowiska i uczenia się przez całe życie.	CHE_K2_U07	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi myśleć i działać odpowiedzialnie, rozumiejąc znaczenie racjonalnego korzystania z zasobów i walorów środowiska przyrodniczego.	CHE_K2_K07	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	25	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Struktura i właściwości wody, wiązanie wodorowe: definicja, występowanie, stabilizowanie struktury wody, oddziaływania międzycząsteczkowe, siły van der Waalsa, efekt hydrofobowy a struktura wody, konformacja łańcucha węglowodorowego, przybliżenie sztywnego pręta, definicja surfaktantów, budowa surfaktantów a zdolność do samoorganizacji. Klasyfikacja i produkcja surfaktantów: podziały surfaktantów, najważniejsze surfaktanty na rynku a w szczególności: synteza i właściwości liniowych sulfonianów alkilobenowych (LAS), siarczanów alilowych i czwartorzędowych soli amoniowych, surfaktanty niejonowe, właściwości glikoli polietylenowych i polipropylenowych, surfaktanty z fragmentem PEG. Surfaktanty w środowisku: degradacja najważniejszych grup surfaktantów, proces β i ω-oksydacji, degradacja pierścienia aromatycznego, degradacja fragmentów PEG, korelacja pomiędzy strukturą surfaktantów a ich degradowalnością, ocena cyklu życia surfaktantów (life cycle assesment LCA). Toksyczność surfaktantów: organizmy testowe, sposób prowadzenia eksperymentów ekotoksykologicznych, sposoby szacowania toksyczności środowiskowej surfaktantów, mechanizm toksyczności nonylfenoli. Surfaktanty fluorowane: podstawy chemii fluoru, rys historyczny, właściwości chemiczne fluoru, sposoby wprowadzanie fluoru do związków organicznych, reakcja telomeryzacji, najważniejsze surfaktanty fluorowane, porównanie właściwości surfaktantów fluorowanych i niefluorowanych, zastosowania surfaktantów fluorowanych, surfaktanty fluorowane w środowisku, degradacja surfaktantów fluorowanych, toksykologia i ekotoksykologia surfaktantów fluorowanych, kwas perfluorosulfonooctanowy i kwas perfluorooctanowy w środowisku. Biosurfaktanty: definicja biosurfaktantów, organizmy produkujące biosurfaktanty, podział biosurfaktantów, najważniejsze biosurfaktanty: ramnolipidy i inne glikolipidy, surfaktyna, glikopolipeptydy, produkcja biosurfaktantów i jej opłacalność, źródła węgla dla mikroorganizmów produkujących biosurfaktanty, możliwości sprzęgania utylizacji odpadów z produkcją biosurfaktantów. Micele: krytyczne stężenie micelizacji i jego wyznaczania, liczba agregacji, sposoby badania micel, czynniki wpływające na stabilność micel, temperatura Krafft i punkt zmętnienia, struktura micel, podział micel ze względu na ich geometrię, czynnik struktury, solubilizacja micelarna, hydrotropia, sposoby solubilizacji kationów metali, metody analityczne i przemysłowe związane z micelami: micelarna ultrafiltracja, ekstrakcja w punkcie zmętnienia, micle robakowate, micle robakowate przelączone bodźcem. Zastosowanie surfaktantów do usuwania metali ciężkich ze środowiska, definicja metali ciężkich, metale ciężkie w różnych elementach środowiska, możliwości usuwania metali ciężkich ze środowiska, zagęszczanie metali ciężkich przez ekstrakcję w punkcie zmętnienia, usuwanie metali ciężkich poprzez micelną ultrafiltrację, metale ciężkie w glebach: formy występowania, analiza specyacyjna, zastosowanie surfaktantów do płukania gleb in situ i ex situ, fitoremediacja wspomagana surfaktantami. Zastosowanie surfaktantów do usuwania zanieczyszczeń organicznych ze środowiska: trudno degradowane zanieczyszczenia organiczne w różnych elementach środowiska, zastosowanie micelarnej ultrafiltracji do usuwania zanieczyszczeń organicznych, kataliza micelarna i jej zastosowanie do usuwania zanieczyszczeń organicznych, sorbenty modyfikowane surfaktantami, flokulacja zanieczyszczeń organicznych wspomagana surfaktantami, zastosowanie nanocząstek i surfaktantów do usuwania zanieczyszczeń organicznych ze środowiska, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA): występowanie w środowisku, toksyczność, biodegradacja, zastosowanie surfaktantów do usuwania WWA ze środowiska, hydrofobia gleb: definicja, czynniki powodujące hydrofobię gleb, zastosowanie surfaktantów do usuwania hydrofobii gleb. Zastosowanie surfaktantów w przemyśle naftowym: ropa naftowa: skład, złoża, sposoby wydobycia, wydobycie ropy wspomagane surfaktantami, zastosowanie mikroorganizmów i biosurfaktantów w wydobyciu ropy naftowej (metody MEOR), zastosowanie surfaktantów do oczyszczania środowiska z produktów ropopochodnych: zanieczyszczenie wód gruntowych związkami ropopochodnymi i sposoby jego usuwania za pomocą surfaktantów, zastosowanie surfaktantów do usuwania wycieków ropy naftowej, zastosowanie surfaktantów do oczyszczania gleb z węglowodorów ropopochodnych. Flotacja: zjawisko zwilżania powierzchni ciał stałych przez ciecze, napięcia międzyfazowe, kąt zwilżania i sposoby jego pomiaru, definicja flotacji, związki powierzchniowo czynne stosowane we flotacji i ich podział, zastosowanie flotacji w przemyśle. Detergencja: definicja brudu, oddziaływanie bród-podłoże, mechanizm usuwania brudu przez surfaktanty, przegląd surfaktantów stosowanych do czyszczenia rozmaitych obiektów. Zastosowanie surfaktantów w katalizie środowiskowej i do produkcji nowych materiałów wykorzystywanych w ochronie środowiska: templatowanie materiałów surfaktantami, tworzenie nanostruktur przy użyciu surfaktantów, produkcja nowych materiałów z zastosowaniem surfaktantów. Analiza zawartości surfaktantów w środowisku: naturalne i sztuczne substancje powierzchniowo czynne w środowisku, matryce środowiskowe, ekstrakcja surfaktantów z matryc środowiskowych, metody służące do jakościowego i ilościowego oznaczania surfaktantów w środowisku.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
----	--	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu ustnego

Chemia w warunkach ekstremalnych i niestandardowych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569ac0e14.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 ćwiczenia: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Kurs ma na celu zapoznanie studentów z niekonwencjonalnymi warunkami prowadzenia reakcji chemicznych, takich jak wysokie ciśnienia, wysokie i niskie temperatury, plazma, ultradźwięki, ciecze jonowe, ciecze nadkrytyczne, mikrofałe, naświetlanie światłem widzialnym i ultrafioletowym. Wymienione techniki zostaną przedstawione w aspekcie prowadzenia niestandardowych syntez, jak również w kontekście ich wykorzystania do badania mechanizmów reakcji chemicznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	1. Zna różnice przebiegu (mechanizmów) reakcji prowadzonych w warunkach klasycznych i ekstremalnych. 2. Zna zalety i wady stosowania różnych niekonwencjonalnych technik prowadzenia reakcji chemicznych. 3. Wie, jak temperatura, ciśnienie, promieniowanie elektromagnetyczne, plazma, mikrofałe, ultradźwięki, środowisko reakcji (ciecze jonowe, ciecze nadkrytyczne, ciecze kriogeniczne) wpływają na kinetykę i przebieg reakcji chemicznych. 4. Dysponuje podstawową wiedzą na temat promieniowania elektromagnetycznego, plazmy, mikrofal, ultradźwięków, cieczy jonowych, cieczy nadkrytycznych, cieczy kriogenicznych. 5. Wie, w jaki sposób przeprowadza się reakcje w warunkach niestandardowych i ekstremalnych.	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	1. Potrafi odnaleźć i korzystać z literatury dotyczącej procesów chemicznych w warunkach ekstremalnych i niestandardowych. 2. Potrafi krytycznie odnieść się do opisywanych w literaturze zalet wynikających z zastosowania warunków niestandardowych. 3. Potrafi przedstawić i omówić wyniki badań opisanych w literaturze lub badań własnych dotyczących prowadzenia procesów chemicznych w warunkach niestandardowych. 4. Umie rozpoznać specyfikę prowadzenia reakcji w warunkach niestandardowych. 5. Potrafi określić przydatność wykorzystania warunków niestandardowych w prowadzeniu syntez. 6. Potrafi określić przydatność wykorzystania warunków niestandardowych w badaniach mechanizmów reakcji.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06, CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	1. Potrafi wskazać korzyści dla ochrony środowiska wynikające ze stosowania niekonwencjonalnych sposobów prowadzenia procesów chemicznych (tzw. "zielona chemia"), np. przy wykorzystaniu cieczy nadkrytycznych czy cieczy jonowych. 2. Potrafi uzasadnić wpływ dobrej znajomości i zrozumienia zagadnień, które porusza kurs, na podnoszenie swoich kompetencji.	CHE_K2_K04, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
ćwiczenia	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10
przeprowadzenie badań literaturowych	15
przygotowanie do ćwiczeń	20

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
-------------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>W ramach wykładu omówione zostaną procesy fizykochemiczne i chemiczne zachodzące w warunkach ekstremalnych i niestandardowych. W szczególności omówione zostaną następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wysokie ciśnienia i temperatury - wpływ wysokich ciśnień i temperatur na przebieg procesów fizykochemicznych, wykorzystanie w syntezie i w badaniu mechanizmów reakcji. 2. Ciecze nadkrytyczne - właściwości cieczy nadkrytycznych, przebieg procesów fizykochemicznych w roztworach nadkrytycznych, zastosowanie cieczy nadkrytycznych. 3. Procesy fizykochemiczne w innych niekonwencjonalnych warunkach - ciecze jonowe, ultradźwięki, mikrofałe, plazma, fotochemia. 4. Kriogenika - właściwości cieczy kriogenicznych i metody skraplania gazów, procesy fizykochemiczne zachodzące w niskich temperaturach, zastosowania kriogeniki. 	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, burza mózgów, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Przedstawienie referatu związanego z tematyką kursu; dyskusja związana z prezentacją.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Przedstawienie referatu związanego z tematyką kursu; dyskusja związana z prezentacją, ocena aktywności studenta w dyskusjach prowadzonych w trakcie ćwiczeń.

Wymagania wstępne i dodatkowe

chemia nieorganiczna, chemia organiczna, chemia fizyczna

Zastosowania doświadczalnych i teoretycznych metod spektroskopii molekularnej w badaniach makrocząsteczek

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.220.5ca7569c0e241.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studentów z aktualną wiedzą z zakresu spektroskopii molekularnej.
G2	Zapoznanie studentów z aktualnymi zastosowaniami spektroskopii molekularnej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student zna i rozumie podstawową wiedzę z zakresu wykorzystywania spektroskopii molekularnej do badania makrocząsteczek. Student potrafi podać przykłady zastosowań doświadczalnych i teoretycznych metod spektroskopii molekularnej. W wybranych zakresach badania makrocząsteczek metodami spektroskopii molekularnej posiada pogłębioną wiedzę umożliwiającą samodzielną pracę badawczą.	CHE_K2_W02, CHE_K2_W03	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	połączyć wiedzę z zakresu doświadczalnej i teoretycznej spektroskopii molekularnej wybranych aspektach badań podstawowych i zastosowań.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U04	zaliczenie
U2	pogłębiać swojej wiedzę przy uwzględnieniu fachowych źródeł literaturowych i wykorzystywać ją w pracy doświadczalnej i interpretacji uzyskanych wyników.	CHE_K2_U09	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	planowania eksperymentów uwzględniających eksperymentalne i teoretyczne aspekty badań.	CHE_K2_K03, CHE_K2_K04	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	4	
przeprowadzenie badań literaturowych	6	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy spektroskopii molekularnej. Teoretyczne metody spektroskopii molekularnej. Doświadczalne metody spektroskopii molekularnej. Połączenie teorii i eksperymentu w planowanym doświadczeniu. Rodzaje i zastosowania makrocząsteczek. Spektroskopowe metody badania makrocząsteczek. Przykłady wykorzystania doświadczalnych i teoretycznych metod spektroskopii molekularnej.	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs Chemii fizycznej.



Metody i techniki prezentacji danych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569ac5ee2.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki o komunikacji społecznej i mediach
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0211 Techniki audiowizualne i produkcje mediów
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20 konwersatorium: 10	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Przekazanie studentom wiedzy i rozwijanie umiejętności związanych z przygotowaniem i przeprowadzeniem wystąpień w trakcie konferencji naukowej, wykładu, obrony pracy dyplomowej i innych wystąpień publicznych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	potrafi sprawnie posługiwać się technikami komputerowymi w celu pokazania w formie wykresów i tabel wyników własnych prac.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę, prezentacja
W2	potrafi zastosować odpowiednie metody ochrony własnego zdrowia (w szczególności przy pracy głosem)	CHE_K2_W05	prezentacja
W3	potrafi zastosować wiedzę dotyczącą ochrony praw autorskich podczas prezentacji wyników prac badawczych w zakresie chemii	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	poprzez dobór odpowiednich sposobów prezentacji (tabele, wykresy, rysunki) potrafi zaprojektować wystąpienie, (referat, poster) prezentujące własne osiągnięcia w pracy chemicznej	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę, prezentacja
U2	potrafi zastosować techniki i metody pokazywania własnych prac badawczych w sposób trafiający do audytorium	CHE_K2_U05	zaliczenie na ocenę, prezentacja
U3	potrafi ocenić krytycznie i doskonalić własne sposoby prezentacji	CHE_K2_U07	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi ocenić problemy własne i innych osób w zakresie metod prezentacji, oraz doskonalić te metody poprzez poszerzanie wiedzy z zakresu psychologii i medycyny pracy	CHE_K2_K03	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	20	
konwersatorium	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5	
konsultacje	2	
zbieranie informacji do zadanej pracy	4	
przygotowanie do zajęć	4	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	4	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	4	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 53	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Praca dyplomowa - wymagania formalne i techniki opracowywania.	W1, W3, U3
2.	Wystąpienia - wygląd prezentera i zachowanie, problemy stresu, praca głosem, środki techniczne, formy przekazywania informacji, przygotowanie prezentacji medialnej (przykłady błędów i wzorców).	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
3.	Konferencja naukowa - formy prezentacji : komunikat, wykład, poster. Problemy związane z tymi sposobami przedstawiania wyników.	W1, W3, U1, U2, U3
4.	Kontakty z radiem i tv = zasady przekazywania informacji z uwzględnieniem specyfiki tych publikatorów.	W3, U2, U3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, inscenizacja, metody e-learningowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Obecność i aktywny udział w trakcie prowadzonych zajęć.
konwersatorium	zaliczenie na ocenę, prezentacja	Przygotowanie prezentacji i wystąpienie w trakcie zajęć. Prezentacja oceniana przez wszystkich uczestników zajęć.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość MS Office lub innego oprogramowania do tworzenia prezentacji.
Obowiązkowa obecność na zajęciach.



Fotochemia w biologii, medycynie i środowisku
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Fotochemia i biospektroskopia	Kod przedmiotu UJ.WChCHEFothBioS.220.61f90d79cb3cd.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wprowadzenie do podstawowych zagadnień z zakresu roli światła w układach biologicznych ze szczególnym odniesieniem do zastosowań medycznych i środowiskowych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	<ul style="list-style-type: none"> • podstawy fotochemii, fotofizyki i fotobiologii • procesy biologiczne i środowiskowe kontrolowane przez światło • przykłady wykorzystania fotochemii i fotofizyki w zastosowaniach medycznych i środowiskowych 	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	<ul style="list-style-type: none"> • powiązać właściwości fizyczne i chemiczne związków z ich aktywnością biologiczną • korzystać z literatury naukowej poświęconej roli fotochemii w biologii, medycynie i ochronie środowiska • połączyć wiedzę z zakresu fotochemii i biologii oraz przedstawić ją w formie popularno-naukowej. 	CHE_K2_U01, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04	esej, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnienia i propagowania idei wykorzystania energii słonecznej jako alternatywnego źródła energii. • wyjaśnienia społecznych aspektów praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy i umiejętności i związaną z tym odpowiedzialność • wskazania i uzasadnienia znaczenia procesów fotochemicznych istotnych dla środowiska (zanieczyszczenia i ochrona) oraz ochrony zdrowia (profilaktyka, diagnostyka, terapia). 	CHE_K2_K01, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	esej, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
konwersatorium	15	
przygotowanie do egzaminu	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Światło i życie. Oddziaływanie światła z biomateriałami. Konwersja energii słonecznej. Elementy molekularnej fotochemii roślin i mikroorganizmów. Procesy biochemiczne kontrolowane przez światło. Fotosynteza. Fototaksja. Widzenie. Fotochemiczne uszkodzenia w organizmach żywych: fotokancerogenność, fotostarzenie, fotoalergie. Elementy fotomedycyny: fotodiagnostyka, kontrolowane światłem celowane dostarczanie środków farmaceutycznych, terapia fototermiczna, fotochemioterapia, terapia fotodynamiczna, fotostabilność i fotochemia środków farmaceutycznych, fotoochrona. Elementy fotochemii środowiska: fotosmog, fotoinaktywacja mikroorganizmów, fotokatalityczne oczyszczanie środowiska. Bioluminescencja. Obrazowanie optyczne.	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę, esej	zaliczenie na ocenę
konwersatorium	prezentacja	zaliczenie

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs Chemii fizycznej

Zarządzanie w praktyce A
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca756991a8c5.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki o zarządzaniu i jakości</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0417 Umiejętności związane z miejscem pracy</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest pokazanie przykładów zastosowania zarządzania w dużych (fabryki) i małych (projekty) zespołach/organizacjach.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym REACH	CHE_K2_W05	zaliczenie

W2	uwarunkowania prawne i etyczne w obszarze działalności gospodarczej	CHE_K2_W06	zaliczenie
W3	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	CHE_K2_W07	zaliczenie
W4	ogólne zasady rozwoju form przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę zarówno z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych	CHE_K2_W05	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować zasady dobrej praktyki laboratoryjnej mając świadomość relacji pomiędzy dobrą praktyką a poziomem zaufania do wyników laboratoryjnych wyrażonych normami i certyfikatami.	CHE_K2_U02	zaliczenie
U2	przedstawić wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	CHE_K2_U03	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	identyfikacji i rozstrzygania problemów posługując się wnioskowaniem i narzędziami PPS (Practical Problem Solving)	CHE_K2_K05	zaliczenie
K2	adaptacji do nowych stresujących sytuacji, w szczególności podczas prezentacji projektu przed gremium menadżerów	CHE_K2_K04	zaliczenie
K3	strukturalnego rozdzielania zadań realizowanych w ramach zajęć i odpowiednio określić ich priorytety w ramach realizacji złożonego zadania.	CHE_K2_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
projektowanie	5	
przygotowanie do sprawdzianu	2	
badania terenowe	7	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 29	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Tworzenie biznesplanu	W2, W3, W4, U1, U2, K2

2.	Proces jako podstawa produkcji przemysłowej	W4, U1
3.	Narzędzia zarządzania bezpieczeństwem w zakładach pracy	W1, U1
4.	Podstawowe zasady zarządzania dotyczące: oczekiwań wobec menadżerów, planowania, organizowania, kierowania i kontrolowania	K2, K3
5.	Elementy komunikacji interpersonalnej	W2, K1, K2
6.	Aspekty praktyczne, prawne i etyczne związane z działalnością gospodarczą (w ramach wycieczki)	W2, W3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, metoda sytuacyjna

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	obecność (wpływa na ocenę), projekt (stworzenie i zaprezentowanie biznesplanu), udział w zwiedzaniu fabryki, sprawdzian

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność obowiązkowa

W przypadku wybranych zajęć możliwa realizacja zajęć w formie zdalnej (np. ze względu na udział gości spoza Krakowa). Szczegółowe treści mogą ulegać modyfikacji (w szczególności w związku z dostępnością specjalistów z zewnątrz). Ze względu na dostępność tego kursu dla wielu kierunków i stopni kształcenia oraz uczestnictwo zewnętrznych ekspertów kurs prowadzony w języku polskim.

Zarządzanie w praktyce B
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca756991eaa3.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki o zarządzaniu i jakości</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0417 Umiejętności związane z miejscem pracy</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest pokazanie przykładów zastosowania zarządzania w dużych (fabryki) i małych (projekty) zespołach/organizacjach.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym REACH	CHE_K2_W05	zaliczenie

W2	uwarunkowania prawne i etyczne w obszarze działalności gospodarczej	CHE_K2_W06	zaliczenie
W3	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	CHE_K2_W07	zaliczenie
W4	ogólne zasady rozwoju form przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę zarówno z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych	CHE_K2_W05	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	zastosować zasady dobrej praktyki laboratoryjnej mając świadomość relacji pomiędzy dobrą praktyką a poziomem zaufania do wyników laboratoryjnych wyrażonych normami i certyfikatami.	CHE_K2_U02	zaliczenie
U2	przedstawić wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	CHE_K2_U03	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	identyfikacji i rozstrzygania problemów posługując się wnioskowaniem i narzędziami PPS (Practical Problem Solving)	CHE_K2_K05	zaliczenie
K2	adaptacji do nowych stresujących sytuacji, w szczególności podczas prezentacji projektu przed gremium menadżerów	CHE_K2_K04	zaliczenie
K3	strukturalnego rozdzielania zadań realizowanych w ramach zajęć i odpowiednio określić ich priorytety w ramach realizacji złożonego zadania.	CHE_K2_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do zajęć	3	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	7	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Otwarte innowacje, zarządzanie innowacjami	W3, W4
2.	Zarządzanie relacjami z klientem w B2C. Dobór oferty produktowej oraz marketingowej w zależności od rodzaju klienta.	W4

3.	Regulacje chemiczne, zgodność produktu	W1, W2, U1
4.	Podstawy zarządzanie projektami	U2, K1, K2, K3
5.	Finanse w przedsiębiorstwie produkcyjnym	W1, W2
6.	Zasada działania i podstawowe narzędzia w zarządzaniu chemikaliami w dużym przedsiębiorstwie	W1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	obecność (wpływa na ocenę), zaliczenie (test w formie mieszanej, tzn. częściowo zamknięty, częściowo otwarty), zaliczenie kursu A

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność obowiązkowa

W przypadku wybranych zajęć możliwa realizacja zajęć w formie zdalnej (np. ze względu na udział gości spoza Krakowa).

Szczegółowe treści mogą ulegać modyfikacji (w szczególności w związku z dostępnością specjalistów z zewnątrz).

Ze względu na dostępność tego kursu dla wielu kierunków i stopni kształcenia oraz uczestnictwo zewnętrznych ekspertów kurs prowadzony w języku polskim.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Analytical Chemistry of Natural Products

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569acbb7a.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami analitycznymi, głównie chromatograficznymi, ich zasadami działania i zastosowaniem.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	wykazuje znajomość różnych metod chromatograficznych, które mają zastosowanie do rozdzielania małych cząsteczek.	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	egzamin pisemny

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	posiada umiejętność przygotowania próbek z produktów naturalnych i ich analizy z wykorzystaniem technik chromatograficznych sprzężonych z różnymi detektorami.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02	egzamin pisemny
U2	posiada umiejętność zdefiniowania najważniejszych pojęć używanych w metodach chromatograficznych w języku angielskim oraz weryfikacji zagadnień związanych z tym tematem.	CHE_K2_U06	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	posiada umiejętność dyskusji oraz wykazania dużej roli chemii analitycznej związanej z produktami naturalnymi w naukach przyrodniczych, agrochemii czy badaniach kosmicznych.	CHE_K2_K04, CHE_K2_K06	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	45	
poznanie terminologii obcojęzycznej	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Kurs ten poświęcony jest technikom chromatograficznym. Szczegółowo omawiane będą techniki chromatografii cienkowarstwowej, gazowej, cieczowej i nadkrytycznej, adsorpcyjnej i podziałowej, jonowymiennej, sączenia molekularnego, powinowactwa oraz chromatografii chiralnej. Podstawowe pojęcia niezbędne do zrozumienia procesu chromatograficznego, wpływ parametrów operacyjnych (natężenie przepływu, temperatura, ciśnienie, natura faz ruchomych i stacjonarnych), oddziaływania międzycząsteczkowe zostaną omówione dla każdej z technik. Przedstawione zostaną zalety i wady różnych technik. Przedstawione zostaną techniki przygotowania próbki niezbędne do wyodrębnienia próbki w fazie gazowej lub fazie ciekłej. Omawiane będą kwestie detekcji: specyficzność, wrażliwość, derywatywacja, sprzężenie, zgodność z fazą ruchomą, degradacja substancji rozpuszczonych, analiza ilościowa. Szczególny nacisk zostanie położony na najnowsze osiągnięcia w rozwoju technik chromatograficznych oraz zastosowaniu metod chemometrycznych. Podane zostaną różne przykłady technik chromatograficznych z praktycznego punktu widzenia.	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin pisemny w języku angielskim w formie pytań wielokrotnego wyboru

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Glikochemia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca756a77d008.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu jest przekazanie wiedzy o strukturze i reaktywności węglowodanów, zrozumienie biosyntezy cukrów oraz ich funkcji biologicznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	potrafi scharakteryzować właściwości strukturalne i chemiczne węglowodanów, omówić ich biosyntezę oraz funkcje biologiczne.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny, dyskusja ze studentami podczas zajęć

W2	potrafi wyjaśnić molekularne mechanizmy działania enzymów, których substratami są węglowodany.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03	egzamin pisemny, dyskusja ze studentami podczas zajęć
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi zaprojektować oraz zaplanować syntezę pochodnych węglowodanów o potencjalnym zastosowaniu w biochemii, diagnostyce lub leczeniu.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny, dyskusja ze studentami podczas zajęć
U2	potrafi w dostatecznym stopniu posługiwać się językiem angielskim aby przyswoić wiedzę w zakresie chemii cukrów.	CHE_K2_U06	egzamin pisemny, dyskusja ze studentami podczas zajęć
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi uzasadnić ogromną rolę węglowodanów zarówno w organizmach żywych, jak i ich ogromny potencjał jako substratów wyjściowych, mających zastosowanie w zielonej chemii oraz jako źródła odnawialnych zasobów.	CHE_K2_K04, CHE_K2_K06	dyskusja ze studentami podczas zajęć

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	45	
poznanie terminologii obcojęzycznej	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Na wykładach zostaną omówione węglowodany, ich występowanie, struktura cukrów prostych włącznie z ich konfiguracją i konformacją w formie cyklicznej. Będzie przedstawiona biosynteza cukrów prostych w celu zrozumienia metod syntezy polisacharydów. Zostanie wyjaśnione w jaki sposób w naturze syntetyzowane są glikozydy oraz zostaną przedstawione zalety i wady chemoenzymatycznej syntezy glikozydów. Na zakończenie zostaną omówione glikozydazy, mechanizmy działania inhibitorów glikozydaz pełniących funkcję terapeutycznych.	W1, W2, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, dyskusja ze studentami podczas zajęć	egzamin w formie testu wielokrotnego wyboru

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

Transition metal catalysis in organic synthesis
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569ad6026.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z planowaniem syntez związków biologicznie aktywnych z wykorzystaniem metali przejściowych jako katalizatorów.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	1) reakcje sprzęgania krzyżowego katalizowane metalem, 2) mechanizmy bezpośredniego arylowania aryłu lub heteroaryłu poprzez aktywację wiązania C-H	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	egzamin pisemny, ćwiczenia na zajęciach

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi przedstawić mechanizmy zaangażowane w reakcje sprzęgania katalizowane metalami oraz na tej podstawie zaplanować syntezę związków biologicznie aktywnych (np. pochodnych biarylowych).	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02	egzamin pisemny, ćwiczenia na zajęciach
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi uzasadnić ogromną rolę katalizy związkami metalami w syntezie organicznej jako metody efektywnej i przyjaznej środowisku.	CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	ćwiczenia na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	35	
przygotowanie do zajęć	15	
poznanie terminologii obcojęzycznej	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Kataliza metalami przejściowymi - zastosowanie do syntezy związków biologicznie aktywnych. 1) Katalizowana metalami reakcja sprzęgania krzyżowego: ogólne zasady; cykl katalityczny, struktura elektronowa kompleksu metalu przejściowego. Przykłady reakcji sprzęgania krzyżowego: Stille, Suzuki, Sonogashira, Heck, reakcje Buchwalda-Hartwiga. Chemia metaloorganiczna. 2) Zastosowanie katalizy metalami przejściowymi do otrzymywania związków zawierających motyw biarylowy, który jest dominujący w wielu farmaceutycznie istotnych i biologicznie aktywnych związków. Wyjaśnienie reakcji arylowania-mechanizmy, przykłady.	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, ćwiczenia przedmiotowe, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, ćwiczenia na zajęciach	egzamin pisemny

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Inorganic Reaction Mechanisms

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569adb3e0.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	To learn the methods of kinetic measurements and experimental problems that may occur. The techniques used in kinetic measurements and the time range they can be used. Types of reaction mechanisms, identification basing on experimental data, activation parameters. Problems with activation parameters, systems where activation parameters wrongly identify mechanism. Understanding the reaction types. Substitution reaction at different coordination centers, influence of metal and ligand. Coordination number, stereochemical change and isomer isolation. The practical knowledge of medium effects. Redox reactions, types of electron transfer, recognition of inner- and outer-sphere mechanism. Activation, addition, insertion, catalysis and symmetry of metal centre, type of metal its oxidation state and other properties.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student understand the main kinetic basis and problems. He(she) knows the types of reaction mechanism and methods of their validation. Student knows the dependence of reaction mechanism on the metal centre, position of the atom in periodic table, the same with the reaction rate. Student knows the main problems with geometry of the central atom and types of mechanisms observed. He(she) knows the main activation modes of molecules, main catalysts used in production and mechanism of their activity.	CHE_K2_W04	egzamin ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student have skills for participation in the lecture, especially the language knowledge (with chemical nomenclature). Student, basing on information reached during course, can discuss on mechanisms of reactions, can propose the conditions for kinetic measurement experiments, knows method of mechanism type determination. Student knows problems which can be observed and their origin.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U06, CHE_K2_U10	egzamin ustny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student is able to plane proper experiments and to defend why his propositions are important. Student knows that latest scientific investigations must be known for proper problem solving and that results of investigations must be interpreted knowing the limitation of methods used.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K04	egzamin ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Background of chemical kinetics from mechanism point of view. Mechanism versus the chemical equation, examples. Classification of reaction types, activation parameters, problems. Techniques for kinetic measurements, time scale, types of reaction activation (including thermal, photochemical, ultrasonic and other modes of activation) and mechanism. Coordination polyhedra for elements in periodic table, thermal and kinetic stability. Substitution on metal of different coordination number, general consideration. Stereochemical change and coordination number. Isolation of reaction products as a problem of coordination number, metal and ligand used. Substitution in carbonyls as a model example of problems in very simple systems. Medium effects on kinetic and mechanism - solvent effect, salt effect and organized media. Oxidation-reduction reactions, types, methods of recognition, problems. Typical oxidants and reductants, experimental complications, examples. Systems with mixed oxidation states, preassociation, biological systems - examples and general trends in periodic table. Activation, insertion, addition and catalysis, reaction on coordinated ligands - general trends in periodic table. Kinetics of explosion reaction.	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	Positive passing of the oral exam (3 questions, at least two positive answers).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczona chemia fizyczna, chemia nieorganiczna (II rok).

Molecular Magnetism
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569ae0afd.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Rozszerzenie wiedzy o materiałach molekularnych poprzez szerokie wprowadzenie zagadnień związanych z magnetyzmem molekularnym
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	poszerzoną wiedzę z pogranicza chemii i fizyki nowych materiałów pozwalającą na posługiwanie się metodami i pojęciami z zakresu magnetyzmu i magnetyzmu molekularnego.	CHE_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	zasady projektowania i charakterystyki materiałów molekularnych o pożądanych właściwościach magnetycznych	CHE_K2_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	ocenić wartość artykułów publikowanych w dziedzinie magnetyzmu molekularnego	CHE_K2_U01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	zaprojektować syntezę i opisać właściwości magnetyków molekularnych	CHE_K2_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U3	przedyskutować właściwości magneśmów molekularnych ze specjalistami w dziedzinie fizyki (magnetyzmu) i krystalografii	CHE_K2_U04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	świadomego uczestnictwa w rozwoju dokonującym się w dziedzinie magnetyzmu molekularnego oraz do stałego przeglądania bieżącej literatury w tym zakresie	CHE_K2_K04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
K2	podejmowania, na podstawie nabytej wiedzy, dialogu na profesjonalnej płaszczyźnie naukowej, jak również na płaszczyźnie pozanaukowej, na temat perspektyw oraz zagrożeń w dziedzinie magnetyzmu molekularnego.	CHE_K2_K05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	2	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	8	
przygotowanie referatu	8	
konsultacje	7	
przygotowanie do egzaminu	19	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ul style="list-style-type: none"> - Motywacje i pionierskie badania w dziedzinie magnetyzmu molekularnego. - Pochodzenie momentu magnetycznego w cząsteczkach i sposób opisu właściwości magnetycznych. - Zjawiska: paramagnetyzmu, diamagnetyzmu, antyferromagnetyzmu, ferromagnetyzmu i superparamagnetyzmu. - Cząsteczki posiadające jedno centrum magnetyczne bez wkładu orbitalnego: prawo Curie, anizotropia czynnika g, rozszczepienie w zerowym polu. - Oddziaływania magnetyczne w cząsteczkach dwucentrowych: bezpośrednio i pośrednio, z udziałem niemagnetycznych (diamagnetycznych) ligandów mostkujących. - Cząsteczki trójcentrowe i o wyższej liczbie centrów magnetycznych: zjawisko frustracji spinowej, cząsteczki o gigantycznym spinie. - Łańcuchy magnetyczne. - Dalekozasięgowe oddziaływania magnetyczne – projektowanie magnesów molekularnych. - Magnesy molekularne warstwowe i trójwymiarowe. - Zjawisko nanomagnetyzmu kwantowego i powolnej relaksacji magnetycznej. - Multifunkcjonalność i magnetyzm: gąbki magnetyczne i magnesy porowate, fotomagnesy, magnesy chiralne, magnesy przewodzące, multiferroiki. 	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2
2.	<ul style="list-style-type: none"> - Teoretyczne podstawy i warunki konieczne do obserwacji izomerii spinowej w obrębie jednego związku kompleksowego oraz przemian strukturalno-spinowych - spin-crossover (SCO). - Najważniejsze grupy kompleksów typu SCO z punktu widzenia wymiarowości sieci koordynacyjnej. - SCO w roztworze i w fazach ciekłokrystalicznych. - Przemiany spinowe a przemiany strukturalne - korelacje magnetostrukturalne. - Czynniki zewnętrzne warunkujące SCO. - Modele teoretyczne opisujące SCO. - Układy zaawansowane i wielofunkcyjne bazujące na SCO. - Przegląd nowoczesnych technik i metod badawczych niezbędne do charakteryzowania magnesów molekularnych i układów SCO. - Potencjalne zastosowania magnesów molekularnych: przełączniki i sensory molekularne, zawory spinowe, konstruowanie komputerów kwantowych. 	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, burza mózgow, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Uzyskanie minimum 50% całkowitej liczby punktów z końcowego testu zaliczeniowego (pytania zamknięte); przygotowanie i wygłoszenie prezentacji multimedialnej na wyznaczony temat zgodny z tematyką kursu; w przypadku uzyskania pozytywnego wyniku z zaliczenia regularna obecność i czynny udział w zajęciach będą premiowane podwyższeniem oceny końcowej o 0,5.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone kursy podstawowe: chemia nieorganiczna, chemia organiczna, chemia analityczna, chemia fizyczna, fizyka, krytalografia.

Metal-organic frameworks: advanced multifunctional materials

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569ae5bd2.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi materiałami z grupy tzw. sieci metalo-organicznych (MOF).
G2	Uświadomienie słuchaczom problemów, w rozwiązaniu których mogą przydatne być MOFy.
G3	Przekazanie wiedzy o syntezie, strukturze i zastosowaniach porowatych polimerów koordynacyjnych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zaawansowane zagadnienia z zakresu chemii materiałów MOF pozwalające na podjęcie pracy badawczej.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury dotyczącej sieci MOF.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	planować syntezy oraz opisywać struktury i właściwości fizykochemiczne materiałów MOF.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
U3	odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych, m.in. krystalografii i chemii fizycznej	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U4	określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces kształcenia przez całe życie w dziedzinie nanotechnologii, w tym chemii materiałów MOF i materiałów pokrewnych.	CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stałego poszerzania wiedzy, korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji; poszukiwania opinii ekspertów w dziedzinie nanotechnologii, w tym chemii materiałów MOF i materiałów	CHE_K2_K04	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
konsultacje	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Pojęcia podstawowe: sieci MOF jako polimery koordynacyjne oraz jako materiały porowate, rys historyczny, budowa ogólna, klasyfikacje MOFów, przykłady sieci archetypicznych i wykazujących najlepsze działanie, przykłady zastosowań	W1, U1, U2, U3, U4, K1
2.	Struktura sieci MOF: topologia sieci, zjawisko interpenetracji, sieci krystaliczne i amorficzne, defekty i nieporządek	W1, U1, U2, U3, U4, K1

3.	Syntezy de novo: synteza w roztworze i w fazie stałej; metody solwotermalne, mechanochemiczne i elektrochemiczne; systematyczna zmiana długości łącznika - seria izoretikularna, synteza z matrycą, synteza wieloskalowa, techniki krystalizacji, elementy inżynierii krystalicznej	W1, U1, U2, U3, U4, K1
4.	Modyfikacje post-syntetyczne PSM: modyfikacje węzłów i łączników (chemiczne etykietowanie, reakcje typu click, odbezpieczanie grup funkcyjnych, przyłączanie ligandów); modyfikacje typu BBR (wymiana łącznika SALE, transmetalacja); PSM w roztworze i w fazie stałej, PSM jako metoda funkcjonalizacji sieci	W1, U1, U2, U3, U4, K1
5.	Dynamiczne zachowania sieci MOF: generacje Kitagawy, klasyfikacje zachowań dynamicznych, rodzaje odpowiedzi strukturalnej, bodźce fizyczne i chemiczne, zmiany właściwości fizykochemicznych; wpływ dynamiki na funkcjonalność sieci	W1, U1, U2, U3, U4, K1
6.	Porowate sieci MOF: sposoby aktywacji, izotermy adsorpcji, parametry porowatości, badania fizykochemiczne, magazynowanie i separacja gazów	W1, U1, U2, U3, U4, K1
7.	Jonoprzewodzące sieci MOF: zjawisko i mechanizmy przewodzenia, klasyfikacja, zastosowanie w ogniwach paliwowych, przykłady badań własnych: mechanochemiczne podejście do przewodników protonowych	W1, U1, U2, U3, U4, K1
8.	Sieci MOF przewodzące elektronowo: polimery i metalopolimery przewodzące, pomiary przewodności, mechanizmy i ścieżki przewodzenia, przykłady przewodzących MOFów, zastosowanie do budowy czujników	W1, U1, U2, U3, U4, K1
9.	Luminescencyjne sieci MOF: zjawisko i mechanizmy luminescencji; klasyfikacja, przykłady, zastosowanie do budowy czujników	W1, U1, U2, U3, U4, K1
10.	Sieci MOF w katalizie: fotokataliza, organokataliza, kataliza na centrach metalicznych	W1, U1, U2, U3, U4, K1
11.	Sieci MOF w medycynie: biodegradowalność i toksyczność, zastosowanie w terapii i diagnostyce medycznej, nośniki leków	W1, U1, U2, U3, U4, K1
12.	Kształtowanie morfologii MOFów: nanocząstki, cienkie filmy. Kompozyty: heterostrukury rdzeń-powłoka, układy z polimerami organicznymi, z przewodnikami i półprzewodnikami elektronowymi.	W1, U1, U2, U3, U4, K1
13.	Materiały pokrewne: sieci COF, porowate ciecze, układy klatkowe	W1, U1, U2, U3, U4, K1
14.	Przegląd wykorzystywanych metali (metale bloku d, metale ziem rzadkich, borowce, berylłowce; typy klasterów węzłowych) oraz łączników (karboksylany, imidazolany i inne łączniki N-donorowe, fosfoniany; metaloligandy; łączniki w sieciach o ultrawysokiej powierzchni właściwej, łączniki funkcjonalne) w sieciach MOF.	W1, U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	wynik powyżej 50% liczby punktów

Wymagania wstępne i dodatkowe

chemia nieorganiczna, chemia organiczna, chemia fizyczna, krystalografia

Photoelectrochemistry of semiconductors and photovoltaics
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569aea9f8.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Celem kursu jest zapoznanie studentów z własnościami (foto)elektrycznymi, (foto)elektrochemicznymi i spektroskopowymi półprzewodników wykorzystywanymi w układach fotowoltaicznych, fotoelektrochemicznych oraz fotoelektrokatalitycznych. W szczególności zapoznanie studentów z procesami zachodzącymi pod wpływem światła bądź przyłożonego napięcia na granicy faz: półprzewodnik/ciecz, półprzewodnik/półprzewodnik czy półprzewodnik/metal. Ponadto kurs ten ma na celu zapoznanie studentów ze standardowymi oraz nowoczesnymi metodami fotoelektrochemicznymi na przykładzie wybranych opublikowanych badań naukowych.</p>
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student posiada wiedzę z zakresu struktury elektronowej, właściwości redoksowych, optycznych i spektroskopowych półprzewodników.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny / ustny
W2	student dysponuje podstawową wiedzą z zakresu fotoelektrochemii i elektrochemii półprzewodników, a także orientuje się w najnowszych kierunkach badań dotyczących fotowoltaiki oraz fotoelektrokatalizy.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny / ustny
W3	student posiada wiedzę o metodach i technikach eksperymentalnych opartych na pomiarach elektrochemicznych, fotoelektrochemicznych oraz spektroelektrochemicznych pozwalającą na podjęcie pracy badawczej i rozwojowej.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny / ustny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury naukowej poświęconej elektrochemii i fotoelektrochemii półprzewodników oraz fotowoltaice potrafiąc jednocześnie krytycznie odnieść się do opisywanych w literaturze mechanizmów foto(elektro)indukowanych procesów zachodzących w układach heterogenicznych.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny / ustny
U2	przedstawić i omówić wyniki badań opisanych w literaturze lub badań własnych dotyczących układów fotowoltaicznych oraz procesów elektrochemicznych i fotoelektrochemicznych.	CHE_K2_U03	egzamin pisemny / ustny
U3	student zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie fotowoltaiki, a także fotoelektrochemii oraz elektrochemii półprzewodników.	CHE_K2_U06	egzamin pisemny / ustny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ocenić poziom swojej wiedzy i umiejętności z zakresu elektrochemii i fotoelektrochemii półprzewodników oraz fotowoltaiki; rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w dynamicznie rozwijających się dziedzinach nauki dotyczących zjawisk opartych na procesach foto(elektro)chemicznych istotnych dla energetyki odnawialnej.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny / ustny
K2	opisać możliwości zastosowań praktycznych materiałów foto(elektro)aktywnych oraz układów fotowoltaicznych, m.in. w katalizie, ochronie środowiska i sektorze energetyki odnawialnej.	CHE_K2_K07	egzamin pisemny / ustny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie do egzaminu	25
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	18
uczestnictwo w egzaminie	2

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
-------------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wstęp do teorii ciała stałego (struktura elektronowa półprzewodników, poziom Fermiego, stany powierzchniowe)	W1, U3
2.	Właściwości optyczne i spektroskopowe półprzewodników (mechanizmy oraz kinetyka procesów indukowanych światłem, procesy rekombinacji, spektroskopia absorpcyjna oraz emisyjna)	W1, W2, U3
3.	Właściwości elektryczne półprzewodników (praca wyjścia, transport ładunków w półprzewodnikach, analiza procesów zachodzących na styku dwóch faz, fotonapięcie powierzchniowe)	W1, W2, W3, U1, U3
4.	Podstawy elektrochemii półprzewodników (procesy elektrodowe, termodynamika oraz kinetyka procesów elektrodowych, sposoby przygotowania elektrod, podstawowe procesy elektrochemiczne zachodzące na elektrodzie półprzewodnikowej)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
5.	Podstawowe metody elektrochemiczne (układy pomiarowe, metody potencjometryczne, woltamperometryczne)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
6.	Fotoelektrochemia (podstawy, kinetyka oraz mechanizmy procesów indukowanych światłem zachodzących we wnętrzu oraz na powierzchni półprzewodników, zjawisko przełączenia fotoprądu)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
7.	Podstawowe metody fotoelektrochemiczne (pomiar woltamperometryczne, metody wyznaczania potencjału pasma płaskiego, wydajność generowania fotoprądu (APCE, IPCE))	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
8.	Spektroskopia impedancyjna (podstawy metody, omówienie podstawowych elektrycznych układów zastępczych, analiza wyników z wybranych publikacji naukowych)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
9.	Przykłady zastosowań fotoelektrochemii półprzewodników (m. in. układy fotoelektrokatalityczne, sensory fotoelektrochemiczne)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
10.	Złącze typu p-n (budowa i właściwości złącza)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
11.	Układy fotowoltaiczne (budowa ogniw słonecznych, mechanizm działania oraz kinetyka procesów indukowanych światłem, ograniczenia związane z przemianą energii słonecznej, metody badawcze)	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
12.	Rodzaje ogniw słonecznych i przykłady ich zastosowań	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2
13.	Analiza wybranych artykułów naukowych przedstawiających przykłady zastosowania metod fotoelektrochemicznych oraz innych kombinowanych metod elektrochemicznych i spektroskopowych do charakterystyki materiałów półprzewodnikowych, a także artykułów opisujących układy pozwalające na przetwarzanie światła słonecznego na energię elektryczną bądź chemiczną	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, analiza tekstów, Pokazy doświadczeń

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny / ustny	wynik powyżej 50% liczby punktów

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs Chemii fizycznej oraz Chemii nieorganicznej

Terapeutyczne działanie związków chemicznych wytwarzanych przez mikroorganizmy, rośliny i zwierzęta
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569aef979.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Wykład ma na celu zainteresowanie studentów związkami chemicznymi pochodzenia naturalnego wykorzystywanymi w medycynie (profilaktyce, terapii, diagnostyce), terapiach wspomagających (np. w kosmetyce) oraz w życiu codziennym (np. kuchnia). Przedstawiona zostanie chemia (budowa oraz właściwości fizykochemiczne) podstawowych klas związków chemicznych pozyskiwanych z źródeł naturalnych, takich jak: (i) flawonoidy; (ii) polifenole; (iii) ketony, estry, terpeny oraz inne związki wchodzące w skład olejków eterycznych, (iv) alkaloidy, (v) garbniki, (vi) glikozydy, (v) antocyjany, (vi) inne. Omówione zostaną mechanizmy reaktywności chemicznej oraz biologicznej wraz z wskazaniem najważniejszych grup funkcyjnych. Ponadto omawiane będą techniki izolacji substancji czynnych, metody charakterystyki oraz badania mechanizmów ich reaktywności. Przedstawione zostaną najnowsze odkrycia naukowe opisane w ostatnich latach w najlepszych czasopismach naukowych, dotyczących wykorzystania związków naturalnych wytwarzanych przez mikroorganizmy, rośliny i zwierzęta w profilaktyce, terapii i diagnostyce medycznej.</p>
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dysponuje podstawową wiedzą w zakresie głównych działów chemii oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W2	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu danej specjalizacji pozwalające na samodzielną pracę badawczą	CHE_K2_W04, CHE_K2_W05, CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę
W3	dysponuje poszerzoną wiedzą z nauk biologicznych pozwalającą na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla chemii związanej z otrzymywaniem i charakterystyka związków chemicznych pozyskiwanych ze źródeł naturalnych	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U05	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U3	zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+)	CHE_K2_U01, CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	CHE_K2_K04, CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę
K2	potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K04, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0
-------------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wiedza z zakresu nauk chemicznych będzie konieczna do zrozumienia i opanowania chemii związków pochodzenia naturalnego takich jak: (i) flawonoidy; (ii) polifenole; (iii) ketony, estry, terpeny oraz inne związki wchodzące w skład olejków eterycznych, (iv) alkaloidy, (v) garbniki, (vi) glikozydy, (v) antocyjany, ich właściwości fizykochemicznych oraz mechanizmów wyjaśniających ich aktywność biologiczną.	W1, W2, W3
2.	Wiedza z zakresu metod pozyskiwania, charakterystyki fizykochemicznej i biologicznej oraz aktywności chemicznej i biologicznej związków chemicznych pochodzenia naturalnego, zatem konieczna będzie wiedza z dziedzin pokrewnych takich jak np. biochemia, farmakognozja, chemia fizyczna i analityczna. Interdyscyplinarność wykładu zapewni możliwość samodzielnego poszerzenia zdobytej wiedzy.	W2, W3
3.	Wiedza z zakresu nauk biologicznych będzie wymagana do zrozumienia omawianych zagadnień dotyczących aktywności biologicznej związków chemicznych pochodzenia naturalnego wykorzystywanych w medycynie (profilaktyce, terapii, diagnostyce), terapiach wspomagających (np. w kosmetyce) oraz w życiu codziennym (np. kuchnia)	W1, W2, W3
4.	Student będzie prezentował wyniki badań naukowych opisanych przez innych naukowców w fachowej literaturze naukowej.	U1, U2
5.	Student będzie samodzielnie pracował z literaturą, którą będzie musiał sam zdobyć. Wykład będzie miał na celu zapoznanie studentów z najnowszymi odkryciami naukowymi opublikowanymi w ostatnich latach w najlepszych czasopismach naukowych.	W2, U1, U2, U3
6.	Student powinien posługiwać się językiem angielskim na poziomie swobodnej komunikacji ustnej oraz wykazywać zrozumienie tekstu pisanego.	U3
7.	Student powinien potrafić argumentować swoje poglądy naukowej w formie prezentacji ustnej. Dyskusja naukowa będzie formą weryfikacji zdobytej wiedzy i będzie pokazywać jej braki.	U1, K1, K2
8.	Studenci będą mieli możliwość pracy w grupie, wymieniając opinie na temat zdobytej wiedzy i prowadząc dyskusję naukową.	W1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, burza mózgów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji ustnej, udział w dyskusji naukowej

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza z zakresu chemii i biologii oraz nauk pokrewnych (farmacja, medycyna).



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Surface Chemistry of Solids

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569b006d7.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem kursu jest usystematyzowanie i uzupełnienie wiedzy dotyczącej chemii powierzchni ciał stałych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student posiada pogłębioną wiedzę z zakresu chemii powierzchni	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	prezentacja

W2	student posiada pełną świadomość o specyfice powierzchni materiałów katalitycznych i pułapkach związanych z przedstawianiem powierzchni jako przecięcie kryształu idealnego	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	prezentacja
W3	student posiada wiedzę z zakresu zmian właściwości powierzchni materiału krystalicznego pod wpływem adsorpcji/reakcji katalitycznej	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student posiada umiejętność właściwego wykorzystania specjalistycznej literatury z zakresu chemii powierzchni materiałów i katalizy heterogenicznej, z uwzględnieniem aktualnej literatury anglojęzycznej	CHE_K2_U01, CHE_K2_U06	prezentacja
U2	uporządkować i usystematyzować zdobytą wiedzę odnoszącą się do reaktywności powierzchni materiałów krystalicznych	CHE_K2_U04, CHE_K2_U09	prezentacja
U3	student posiada umiejętność stosowania zaawansowanego aparatu terminologicznego z zakresu chemii powierzchni materiałów i katalizy w języku angielskim oraz analizy zagadnień związanych z tym tematem	CHE_K2_U01, CHE_K2_U06	prezentacja
U4	wyznaczyć kierunki dalszych samodzielnych studiów związanych z chemią powierzchni materiałów i katalizą heterogeniczną	CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	prezentacja
U5	student jest przygotowany do aktywnego udziału w dyskusji na temat roli chemii powierzchni materiałów, reakcji powierzchniowych i katalizy m.in. w przemyśle chemicznym i ochronie środowiska	CHE_K2_U10	prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	absolwent jest gotów do stałego poszerzania wiedzy z zakresu chemii powierzchni ciał stałych, korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji; poszukiwania opinii ekspertów	CHE_K2_K04	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5	
rozwiązywanie zadań problemowych	2	
przygotowanie projektu	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Powierzchnia jako defekt w materiałach krystalicznych. Rekonstrukcja powierzchni. Adsorpcja fizyczna i chemisorpcja. Właściwości kwasowe i zasadowe. Właściwości redoks. Elektronowe właściwości powierzchni: praca wyjścia. Kąt zwilżania, zwilżalność i energia swobodna powierzchni Kataliza homogeniczna i heterogeniczna. Elementy kinetyki i termodynamiki reakcji chemicznych. Definicja katalizatora. Różne aspekty selektywności. Etapy reakcji katalitycznej: dyfuzja, adsorpcja i reakcja powierzchniowa. Adsorpcja cząsteczek na powierzchniach katalizatorów. Kinetyka katalizowanych heterogenicznych reakcji chemicznych. Typowe mechanizmy reakcji powierzchniowych. Wprowadzenie do modelowania mikrokinetycznego. Materiały w katalizie heterogenicznej. Kataliza środowiskowa. Elektrokataliza. Inżynieria właściwości powierzchni i reaktywności biomateriałów.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	prezentacja	obecność na zajęciach, uzyskanie pozytywnej oceny prezentacji



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Analiza ryzyka i zarządzanie ryzykiem środowiskowym

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569b05613.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 10 ćwiczenia: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie metodologii szacowania ryzyka przy stosowaniu substancji chemicznych oraz narzędzi wspomagających zarządzanie ryzykiem środowiskowym
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	poprawnie używa pojęć z dotyczących zagrożeń i analizy ryzyka przy stosowaniu substancji chemicznych	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
W2	dysponuje wiedzą z zakresu metod obliczeniowych w analizie ryzyka przy stosowaniu substancji chemicznych	CHE_K2_W02	egzamin pisemny
W3	dysponuje wiedzą z zakresu zagrożeń przy stosowaniu substancji chemicznych oraz zna regulacje prawne dotyczące stosowania substancji chemicznych	CHE_K2_W05	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzysta z bibliografii polecanej przez prowadzącego, potrafi wyszukać niezbędne informacje	CHE_K2_U01	zaliczenie
U2	umie zastosować metody obliczeniowe w analizie zagrożeń środowiskowych	CHE_K2_U02	raport, obserwacja pracy studenta na zajęciach
U3	potrafi wykorzystać wiedzę o substancjach chemicznych w ocenie zagrożeń środowiskowych	CHE_K2_U04	obserwacja pracy studenta na zajęciach
U4	widzi potrzebę ustawicznego kształcenia się	CHE_K2_U09	zaliczenie, obserwacja pracy studenta na zajęciach
U5	potrafi pracować w zespole i stosuje metody wspomagające podejmowanie decyzji	CHE_K2_U08	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi formułować opinie dotyczące wykładanych zagadnień i je argumentować	CHE_K2_K06	raport, zaliczenie, obserwacja pracy studenta na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	10	
ćwiczenia	20	
przygotowanie do egzaminu	23	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie raportu	5	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zagrożenia i aspekty prawne dotyczące stosowania substancji chemicznych. Ryzyko indywidualne i środowiskowe. Etapy oceny ryzyka. Identyfikacja zagrożeń. Kryteria akceptowalności poziomu ryzyka. Poważna awaria, pożary i wybuchy. Modele uwolnień i transportu zanieczyszczeń. Wykorzystanie wyników analizy ryzyka w zarządzaniu środowiskowym. Systemy zarządzania środowiskowego. Narzędzia wspomagające zarządzanie ryzykiem środowiskowym.	W1, W2, W3
2.	Wykorzystanie metod obliczeniowych w analizie ryzyka i narzędzi wspomagających zarządzanie ryzykiem środowiskowym: Obliczenia wielkości emisji i poziomu stężeń w powietrzu. Ocena zagrożenia dla wód powierzchniowych i podziemnych wskutek uwolnień substancji do środowiska. Zastosowanie list kontrolnych i metod macierzowych w analizie ryzyka. Konsekwencje uwolnień substancji. Scenariusze zdarzeń. Budowa drzewa zdarzeń i drzewa błędów.	U1, U2, U3, U4
3.	Wykorzystanie metod obliczeniowych w analizie ryzyka i narzędzi wspomagających zarządzanie ryzykiem środowiskowym: Narzędzia wspomagające podejmowanie decyzji przy wyborze najlepszego wariantu - zastosowanie analizy wielokryterialnej, analizy kosztów-korzyści i SWOT. Problem lokalizacji zakładów mogących powodować poważne awarie i inwestycji mogących niekorzystnie oddziaływać na środowisko.	U1, U3, U4, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, metoda sytuacyjna

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywna ocena z egzaminu w formie testu i pytań otwartych
ćwiczenia	raport, zaliczenie, obserwacja pracy studenta na zajęciach	udział w zajęciach, zaliczenie raportów

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw chemii i podstawowa wiedza z chemii fizycznej



Język C

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569b0f851.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Wykształcenie umiejętności programowania obliczeń w języku C.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	składnię i semantykę języka C.	CHE_K2_W02	zaliczenie pisemne, projekt

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	formułować poprawne składniowo i semantycznie konstrukcje w języku C.	CHE_K2_U02	zaliczenie pisemne, projekt
U2	wykorzystać podstawowe elementy środowiska uruchomieniowego języka C w systemach zgodnych ze standardem POSIX w celu wygenerowania postaci wykonywalnej programu i jej uruchomienia.	CHE_K2_U02	projekt
U3	wartościować możliwe rozwiązania programistyczne i wybierać konstrukcje adekwatne do postawionego problemu.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U10	projekt
U4	stosować typowe techniki programowania imperatywnego do rozwiązywania problemów z domeny nauk przyrodniczych.	CHE_K2_U02	projekt
U5	współpracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje i brać odpowiedzialność za wspólnie realizowany projekt.	CHE_K2_U08	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratorium	30	
przygotowanie projektu	20	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Fizyczna postać programu. Preprocesor, fazy kompilacji. System typów. Funkcje. Instrukcja przypisania. Instrukcje sterujące. Wskaźniki. Biblioteka standardowa C. Dynamiczna alokacja pamięci. Instrukcje wejścia/wyjścia. Biblioteki. Implementacja algorytmów numerycznych przy użyciu biblioteki GSL.	W1, U1, U2, U3, U4, U5

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie zadań, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	Pozytywna ocena z testu.
laboratorium	projekt	Pozytywna ocena z projektu. Obecność.

Metody numeryczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569b14ac4.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Matematyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0541 Matematyka</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami stosowanymi w obliczeniach naukowych i ich wykorzystanie w pakietach obliczeń numerycznych. Po ukończeniu kursu student powinien posiadać umiejętność doboru metody numerycznej adekwatnej do rozwiązywanego problemu obliczeniowego.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawy matematyczne metod obliczeniowych	CHE_K2_W01	projekt

W2	fakty o algorytmach, metodach numerycznych i oprogramowaniu stosowanych w obliczeniach naukowych	CHE_K2_W02	projekt
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobrać metodę numeryczną adekwatną do rozwiązywanego problemu obliczeniowego, wykorzystując literaturę i internetowe źródła informacji	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U06	projekt
U2	wykorzystać wybraną metodę w dostępnych pakietach obliczeń numerycznych	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U06	projekt
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	dobrać metodę numeryczną adekwatną do rozwiązywanego problemu obliczeniowego, wykorzystując literaturę i internetowe źródła informacji	CHE_K2_K04	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratorium	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie projektu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Arytmetyka zmiennopozycyjna. Analiza uwarunkowania problemu. Szacowanie złożoności obliczeniowej. Podstawowe zagadnienia analizy numerycznej: algebra liniowa, interpolacja i aproksymacja, całkowanie i różniczkowanie numeryczne, równania i układy równań różniczkowych, optymalizacja.. Zastosowanie pakietów do obliczeń numerycznych w typowych obliczeniach naukowych wykorzystujących metody omówione w ramach wykładu	W1, W2, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	projekt	zaliczenie przedmiotu na podstawie wykonania miniprojektu
laboratorium	projekt	zaliczenie przedmiotu na podstawie wykonania miniprojektu



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Modelowanie molekularne w praktyce

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569b1a14d.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Głównym celem jest rozwijanie i praktyczne ćwiczenie umiejętności samodzielnego zastosowania zaawansowanych metod modelowania molekularnego w rozwiązywaniu problemów charakterystycznych dla reprezentowanej przez studenta specjalizacji. W ramach laboratorium komputerowego, ćwiczenia pogrupowane są w trzy ścieżki tematyczne związane z reprezentowaną specjalizacją (1. Chemia organiczna i biologiczna; 2. Chemia nieorganiczna i strukturalna; 3. Chemia fizyczna i fizyka chemiczna); student realizuje wybraną ścieżkę tematyczną.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	posiada poszerzoną wiedzę w zakresie zastosowań w praktyce metod obliczeniowych chemii kwantowej w ramach swojej specjalizacji (chemia organiczna, chemia nieorganiczna, chemia fizyczna lub fizyka chemiczna); posiada wiedzę o zakresie stosowalności poszczególnych metod chemii kwantowej.	CHE_K2_W02, CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	1. Posiada rozszerzone umiejętności w zakresie zastosowań w praktyce metod obliczeniowych chemii kwantowej w ramach swojej specjalizacji (chemia organiczna, chemia nieorganiczna, chemia fizyczna lub fizyka chemiczna) 2. Potrafi dobrać odpowiednią metodę obliczeniową adekwatną do rozwiązania konkretnego problemu	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi przedstawić i przedyskutować wyniki obliczeń w postaci raportu lub prezentacji	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U3	potrafi odnieść nabytą wiedzę na podstawie interpretacji wyników metod obliczeniowych chemii kwantowej do opanowanej wiedzy z zakresu chemii fizycznej, fizyki chemicznej, chemii nieorganicznej lub organicznej	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę
U4	potrafi uczyć się samodzielnie; Potrafi samodzielnie zaplanować obliczenia których celem jest rozwiązanie bardziej złożonego problemu	CHE_K2_U07	zaliczenie na ocenę
U5	potrafi korzystać z publikacji naukowych i baz danych w celu pozyskania niezbędnych informacji do przygotowania danych do obliczeń oraz porównania wyników swoich obliczeń z wynikami znanymi w literaturze	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U6	potrafi współdziałać i pracować w zespole, przyjmując w nim różne role	CHE_K2_U08	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratorium	30	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Zajęcia obejmują wykład (15 godz.) oraz laboratorium komputerowe (30 godz.). Celem wykładu jest rozszerzenie wiedzy studenta na temat praktycznych aspektów zaawansowanych metod modelowania molekularnego, ze szczególnym uwzględnieniem metod kwantowo-chemicznych stosowanych aktualnie w praktyce badawczej w różnych dziedzinach chemii, a także zapoznanie studenta z wybranym oprogramowaniem stosowanym w modelowaniu molekularnym. Ćwiczenia komputerowe - obliczenia wykonywane samodzielnie przez studentów - stanowią będą praktyczne przykłady zastosowania zaawansowanych metodologii modelowania molekularnego w rozwiązywaniu problemów charakterystycznych dla reprezentowanej przez studenta specjalizacji. Ćwiczenia pogrupowane są w trzy ścieżki tematyczne związane z reprezentowaną specjalizacją (1. Chemia organiczna i biologiczna; 2. Chemia nieorganiczna i strukturalna; 3. Chemia fizyczna i fizyka chemiczna); student realizuje wybraną ścieżkę tematyczną.</p>	W1, U1, U2, U3, U4, U5, U6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	zaliczenie materiału wykładu włączone w zaliczenie zajęć laboratoryjnych (przygotowanie do ćwiczeń, wykonanie ćwiczeń, sprawozdania)
laboratorium	zaliczenie na ocenę	ocena przygotowania do ćwiczeń, wykonanie ćwiczeń oraz sprawozdań



Programowanie obliczeń naukowych w Fortranie
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569b1f9b1.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studentów z standardem Fortran90/95/2003 i jego wykorzystaniem do programowania obliczeń naukowych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	składnię i semantykę języka Fortran	CHE_K2_W02	projekt

W2	pojęcie złożoności obliczeniowej; pojęcie optymalizacji kodu i podstawowe zasady zrównoleglania obliczeń	CHE_K2_W02	projekt
W3	ograniczenia licencyjne oprogramowania	CHE_K2_W07	ocenie ciągłe
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyrazić algorytm rozwiązania problemu obliczeniowego w języku Fortran i ocenić złożoność obliczeniową problemu	CHE_K2_U02	projekt
U2	wykorzystać dostępną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania; wykorzystać dostępną angielskojęzyczną dokumentację języka oraz bibliotek oprogramowania	CHE_K2_U01, CHE_K2_U06	projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	poszukiwania niezbędnych informacji o metodach rozwiązywania problemów programistycznych w publicznie dostępnych źródłach	CHE_K2_K04	projekt, ocenie ciągłe

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	45	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie projektu	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Standard Fortran 90/95/2003. Typy danych, precyzja. Instrukcje języka Fortran. Operacje I/O, pliki zewnętrzne. Podprogramy. Zasięg zmiennych. Dynamiczne struktury danych i wskaźniki. Szacowanie złożoności obliczeniowej. Biblioteki BLAS i Lapack. Wykorzystanie standardu OpenMP do zrównoleglania obliczeń. Analiza i modyfikacja przykładowych kodów chemii obliczeniowej. Kompilatory, optymalizacja kodu	W1, W2, W3, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	projekt, ocenianie ciągle	zaliczenie na podstawie wykonanego miniprojektu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończenie kursu "technologia informacyjna" lub równoważnego

Programowanie obliczeń naukowych w języku Python

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5cac67bf9a44a.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Informatyka</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 4.0</p>
---	---	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	główne paradygmaty programowania	CHE_K2_W02	projekt, zaliczenie
W2	składnię i semantykę języka Python	CHE_K2_W02	projekt, zaliczenie
W3	pojęcie złożoności obliczeniowej	CHE_K2_W02	projekt, zaliczenie
W4	podstawowe algorytmy obliczeniowe	CHE_K2_W02	projekt, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratorium	30	
przygotowanie projektu	40	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe i zaawansowane konstrukcje języka Python	W1, W2
2.	Biblioteka standardowa	W1, W2
3.	Wykorzystanie pakietu SciPy do prowadzenia obliczeń	W2, W3, W4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium
laboratorium	projekt	uzyskanie pozytywnej oceny z przedstawionego projektu

Historia chemii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569923309.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Historia</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0222 Historia i archeologia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami historii chemii oraz przedstawienie zawiłych dróg rozwoju chemii na przestrzeni wieków. Treści wykładu przekażą studentom szereg ciekawostek oraz uświadomią, że obecny stan wiedzy chemicznej to wynik działań wielu pokoleń naukowców.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zna i rozumie kształtowanie się terminologii chemicznej na tle odkryć chemicznych	CHE_K2_W01	egzamin pisemny

W2	zna i rozumie etapy rozwoju wiedzy dotyczące podstawowych praw chemicznych na przełomie wieków	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W3	zna i rozumie zmiany zachodzące w podejściu do przeprowadzania eksperymentu chemicznego	CHE_K2_W05	egzamin pisemny
W4	zna i rozumie osiągnięcia chemiczne w kontekście etycznych i nieetycznych zachowań	CHE_K2_W06	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi w sposób krytyczny korzystać z różnorodnych źródeł informacji naukowej, w tym zbiorów muzealnych	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	potrafi przedstawić w formie pisemnej sylwetki naukowców oraz ich odkrycia mające wpływ na współczesny kształt nauk przyrodniczych	CHE_K2_U05	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	jest gotów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy; realnego określania zagrożeń dla środowiska; wypełniania zobowiązań społecznych oraz dbałości o zasoby muzealne nauk przyrodniczych a w szczególności chemii	CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	43	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Początki chemii. Rozwój i osiągnięcia technologiczne w dziedzinie chemii w epokach miedzianej, brązowej i żelaznej. Rozwój praktycznej chemii w starożytnych państwach leżących w basenie Morza Śródziemnego, Indiach i Chinach. Poglądy na budowę materii głoszone przez filozofów greckich. Początki alchemii na forum międzynarodowym, rozwój alchemii arabskiej (VIII w.) i europejskiej (X-XVII w.). Alchemia praktyczna i spekulatywna. Odkrycie nowych pierwiastków, związków chemicznych, rozwój aparatury. Avicenna - filozof, alchemik, ojciec medycyny i farmacji. Księgozbiory w bibliotekach arabskich, odkrycia alchemików europejskich (Albert Wielki, R. Bacon, Pseudo-Geber); język alchemiczny. Prace Agricoli. Jatrochemia. Teoria flogistonu. Początki chemii naukowej. Rozwój chemii w XVIII-XX w.: podstawowe prawa chemiczne, symbole chemiczne - tablica układu okresowego. Rozwój chemii organicznej. Promieniotwórczość. Izotopy. Historia teorii budowy atomu. Rozwój chemii w Polsce w epoce żelaza. Polscy alchemicy - Michał Sędziwój. Chemia w Szkole Głównej Koronnej - historia chemii na UJ. Rozwój chemii na Uniwersytecie Wileńskim, Lwowskim i Warszawskim. Międzynarodowe i Polskie Towarzystwa Naukowe.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1
----	---	----------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	egzamin pisemny w formie testu (40 pytań) oraz 2 pytania otwarte

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Absolwent na rynku pracy
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca75696f1eef.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki socjologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0031 Umiejętności osobowościowe</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć warsztat: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do wejścia na rynek pracy
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu prawa pracy, potrafi przedstawić etapy procesu rekrutacji.	CHE_K2_W06	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi korzystać z różnorodnych źródeł informacji o rynku pracy	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi przedstawić wyniki badań, a także inne własne osiągnięcia w kontekście procesu rekrutacyjnego	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U3	potrafi napisać cv, list intencyjny i motywacyjny oraz określić kierunki dalszego rozwoju kompetencji	CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi omówić zalety i wyzwania samozatrudnienia, zaplanować ścieżkę kariery zawodowej	CHE_K2_K05	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztat	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	2	
wykonanie ćwiczeń	8	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Prawo pracy, rodzaje umów, obowiązki i prawa pracownika. Etapy rekrutacji: analiza dokumentów, rozmowa kwalifikacyjna, testy, centrum oceny.	W1
2.	Charakterystyka małopolskiego, krajowego i europejskiego rynku pracy. Źródła informacji o rynku pracy: urzędy pracy, prasa, portale pracodawców, portale społecznościowe, Targi pracy, konferencje branżowe	U1
3.	Autoprezentacja - treści, forma, zasady	U2
4.	Wymagania pracodawców. Przygotowanie dokumentów aplikacyjnych (życiorys, list motywacyjny, kwestionariusz aplikacyjny itp.). Diagnoza własnych potrzeb i możliwości rozwoju kompetencji	U3
5.	Samozatrudnienie. Podstawy biznes planu. Podstawowe zasady negocjacji.	K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, gra dydaktyczna, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, metoda sytuacyjna

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztat	zaliczenie na ocenę	Pozytywne oceny z wszystkich zadań na platformie zdalnego nauczania m.in. życiorys, list motywacyjny, odpowiedź na pytanie z kwestionariusza aplikacyjnego, propozycja wniosku grantowego lub biznesplanu samozatrudnienia

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność obowiązkowa



Popularyzacja nauk przyrodniczych
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569b9d189.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki o komunikacji społecznej i mediach
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0300 Nauki społeczne, dziennikarstwo i informacja nieokreślone dalej
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Uświadomienie słuchaczom potrzeby właściwej promocji nauki oraz jej popularyzacji.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dysonuje podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową, dydaktyczną i popularyzatorską, jak również z promocją nauki	CHE_K2_W06	prezentacja

W2	potrafi wymienić i scharakteryzować efektywne i atrakcyjne formy przekazywania wiedzy i promocji nauki, jak również przykłady inicjatyw popularyzujących wiedzę - potrafi opisać rolę środków masowego przekazu oraz mediów społecznościowych w promocji i popularyzacji nauki, jak również potrafi wymienić cechy publikacji popularno-naukowej	CHE_K2_W03	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi w sposób popularny przedstawić aktualne zagadnienia związane z chemią i pokrewnymi dziedzinami zarówno w postaci słownej i pisemnej (notatka prasowa lub artykuł popularno-naukowy, scenariusz warsztatów popularno-naukowych)	CHE_K2_U05	projekt
U2	potrafi dokonać oceny różnych mediów wypowiadających się na tematy naukowe: czasopism popularno-naukowych, źródeł internetowych, audycji RTV	CHE_K2_U01	esej
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi wyjaśnić potrzebę informowania społeczeństwa o kierunkach prowadzonych badań i stanie ich zaawansowania, ukazywania użyteczności nauki i jej zastosowania w gospodarce i życiu codziennym	CHE_K2_K06	projekt
K2	potrafi omówić potrzebę rzetelności popularyzacji nauki w środkach masowego przekazu oraz w mediach społecznościowych	CHE_K2_K03	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	15	
przygotowanie projektu	5	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Na zajęciach studenci: 1. Poznają różne sposoby przekazywania wiedzy, formy edukacji nieformalnej, edukacji przez całe życie, dydaktyczne metody aktywizujące, krajowe i międzynarodowe projekty i inicjatywy związane z promocją i popularyzacją nauk; próbują odpowiedzieć na pytanie: Jaką rolę w społeczeństwie odgrywają i jak organizować inicjatywy typu: Festiwal Nauki, Piknik Naukowy, Noc naukowców oraz instytucje typu: Ogród doświadczeń, Muzea Interaktywne, Centra Nauki? Przygotują scenariusz zajęć warsztatowych.	W1, W2

2.	Na zajęciach studenci: 2. Dowiedzą się jak przygotować krótkie wystąpienie ustne z wykorzystaniem zasad komunikacji niewerbalnej (zasada TTT oraz what? when? where? who? why?)	U1
3.	Na zajęciach studenci: 3. Dowiedzą się jaką rolę w popularyzacji nauki odgrywają media (radio, TV, prasa, internet) w oparciu o przeprowadzoną analizę wybranych fragmentów tekstów i audycji	U2
4.	Na zajęciach studenci: 4. Zanalizują rzetelność informacji naukowych prezentowanych przez media społecznościowe (np. facebook , youtube, Twitter) i zawartych w czasopismach popularno-naukowych poznając zasady prawne i etyczne promocji nauk; Przygotują notatkę prasową i artykuł popularno-naukowy.	K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, inscenizacja, metoda sytuacyjna, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	projekt, esej, prezentacja	Zaliczenie na podstawie wszystkich obecności, aktywności na zajęciach i platformie oraz poprawności wszystkich wykonywanych zadań.



Spektroskopia Ramana w katalizie nowych materiałów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569ba2ce5.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki fizyczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0539 Programy i kwalifikacje związane z naukami fizycznymi gdzie indziej niesklasyfikowane
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze współczesną metodyką badania katalizatorów i nowych materiałów.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	potrafi wykorzystać podstawy wyższej matematyki i opis zjawisk fizycznych stanowiących podstawę zjawiska rozproszenia światła.	CHE_K2_W02	egzamin pisemny

W2	umie wykorzystać modele fizyczne i aparat matematyczny stanowiące podstawę metod obliczeniowych spektroskopii ramanowskiej.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
W3	zna metody otrzymywania katalizatorów w szczególności katalizatorów na nośnikach. Potrafi określić znaczenie materiałów węglowych i polimerów we współczesnej nauce, przemyśle i medycynie.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
W4	potrafi rozwiązać zadany problem dotyczący katalizy lub nowych materiałów oceniając zmienność wielkości spektroskopowych i przedyskutować otrzymane wyniki.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny
W5	potrafi wykorzystać zasady BHP, które trzeba uwzględnić w pracy ze spektrometrem ramanowskim, z mikroskopem optycznym i z laserowymi źródłami promieniowania.	CHE_K2_W05	egzamin pisemny
W6	ma świadomość odpowiedzialności i zagrożeń związanych z zastosowaniem osiągnięć naukowych dla zdrowia człowieka i skażenia świata przyrody.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	umie wykorzystać informacje uzyskane z klasycznej literatury fachowej, baz danych i innych nowoczesnych źródeł i wykorzystać je do analizy badanych materiałów w aspekcie ich interdyscyplinarnych zastosowań.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	potrafi postawić i rozwiązać problem badawczy oceniając zmienność wielkości spektroskopowych i przedyskutować otrzymane wyniki.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracuje nad podniesieniem swego poziomu wiedzy ze spektroskopii, katalizy oraz nowych materiałów w aspekcie ich interdyscyplinarnych aplikacji.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny
K2	potrafi odpowiedzialnie ocenić zagrożenia związane z zastosowaniem osiągnięć naukowych dla zdrowia człowieka i skażenia przyrody. Potrafi sformułować odpowiednie postulaty i apele do stosownych instytucji. Potrafi uświadamiać społeczeństwo.	CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do egzaminu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zasady spektroskopii ramanowskiej. Nowoczesna aparatura i techniki stosowane do pomiarów widm ramanowskich. Zalety i wady metody w zastosowaniu do zagadnień badania struktury katalizatorów i nowych materiałów. Mikroskopia ramanowska - przykłady. Katalizatory osadzone na nośnikach (tlenkach wanadu, manganu, molibdenu). Strukturalna informacja molekularna dotycząca specyfiki tlenków na powierzchni katalizatora. Zastosowanie mikroskopii ramanowskiej do analizy fulerenów i nanomateriałów węglowych: nanorurek jednościenne i wielościenne, grafenu. Ceramika specjalnego przeznaczenia. Polimery, stopień krystaliczności.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	egzamin pisemny

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Frontiers in Crystal Engineering

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569ba863f.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z nowoczesnymi metodami inżynierii krystalicznej materiałów funkcjonalnych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student dysponuje podstawową wiedzą z zakresu projektowania struktur krystalicznych w oparciu o metody koncepcyjne.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03	egzamin pisemny, prezentacja
W2	student dysponuje podstawową wiedzą z zakresu chemii, krytalografii i analizy strukturalnej.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	egzamin pisemny, prezentacja
W3	student rozumie zagadnienia dotyczące uwarunkowań prawnych i etycznych związane z pracą naukową a w szczególności zna zagadnienia z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz ochrony praw autorskich.	CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	egzamin pisemny, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury fachowej i dostępnych baz danych w celu pozyskania niezbędnych informacji do projektowania struktur krystalicznych.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U03, CHE_K2_U05	egzamin pisemny, prezentacja
U2	zaprojektować eksperyment mający na celu otrzymanie nowego materiału o zadanych własnościach oraz potrafi krytycznie oceniać uzyskane wyniki.	CHE_K2_U02	prezentacja
U3	ocenić krytycznie i przedstawić wyniki odkryć dokonanych w dziedzinie inżynierii krystalicznej.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06, CHE_K2_U10	prezentacja
U4	student zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+).	CHE_K2_U06	egzamin pisemny, prezentacja
U5	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	egzamin pisemny, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student przestrzega praw autorskich oraz postępuje zgodnie z etosem badacza	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K03	prezentacja
K2	student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz jest gotów do korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny, prezentacja
K3	zastosowania zdobytej wiedzy w projektowaniu struktur krystalicznych o zadanych właściwościach fizycznych/chemicznych i/lub biologicznych.	CHE_K2_K05, CHE_K2_K06	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
seminarium	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15

przygotowanie do egzaminu	15	
poznanie terminologii obcojęzycznej	10	
przygotowanie do ćwiczeń	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Rozpoznawanie oraz samo-składanie cząsteczkowych bloków budulcowych (syntony/tektony, spacery/konektory); Inżynieria krystaliczna – rola bazy CSD; Przewidywanie struktur krystalicznych – metody; metody krystalografii kwantowej w inżynierii krystalicznej; Międzycząsteczkowe i wewnątrzcząsteczkowe oddziaływania – zastosowanie do projektowania struktur krystalicznych, Klasyfikacja i nomenklatura wieoskładnikowych materiałów, Projektowanie faz krystalicznych pod kątem interesujących właściwości farmakologicznych, energetyczne ko-kryształy, plastyczne/elastyczne materiały wieloskładnikowe, materiały optyczne; Polimorfizm i pseudo-polimorfizm – wyzwania w inżynierii krystalicznej; Wybrane przykłady z zakresu inżynierii krystalicznej materiałów funkcjonalnych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, seminarium, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin w formie testu, warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest pozytywna ocena z seminarium.
seminarium	prezentacja	Zaliczenie na ocenę na podstawie prezentacji oraz na podstawie uczestnictwa w zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość języka angielskiego na poziomie B2. Obecność na seminariach obowiązkowa.

Charge density from X-ray diffraction studies

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569badbfe.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 laboratorium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami rentgenowskiej analizy strukturalnej monokryształów
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu analizy rozkładów gęstości elektronowej otrzymanych na drodze eksperymentu rentgenowskiego oraz periodycznych obliczeń kwantowo-mechanicznych.
C3	Zapoznanie studentów z praktycznym wykorzystaniem rozkładów gęstości elektronowej w korelacji struktury krystalicznej z jej własnościami fizycznymi.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dysponuje wiedzą w zakresie zaawansowanej analizy strukturalnej w kierunku wyznaczania rozkładów gęstości elektronowej	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W04	egzamin pisemny
W2	dysponuje dobrze ugruntowaną wiedzą z zakresu chemii i krystalografii	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W3	posiada podstawową wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej	CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi dokonać analizy rozkładu gęstości elektronowej w wybranej strukturze krystalicznej	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę, raport
U2	potrafi korzystać z literatury fachowej i publikacji o zakresie międzynarodowym	CHE_K2_U01, CHE_K2_U09	raport
U3	potrafi przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanego raportu zawierającego opis i cel pracy, metodologię oraz dyskusję otrzymanych wyników	CHE_K2_U03, CHE_K2_U06, CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzega praw autorskich	CHE_K2_K03	raport
K2	krytycznie ocenia poprawność analizowanych danych w zakresie rozkładu gęstości elektronowej	CHE_K2_K05, CHE_K2_K06	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
laboratorium	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
przygotowanie raportu	15	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wstęp do teorii rozpraszania promieniowania rentgenowskiego.	W2, U2

2.	Modele rozpraszania: model niezależnego atomu (IAM), formalizm kappa, opis multipolowy gęstości elektronowej asferycznego atomu.	W1, U2
3.	Modelowanie i analiza parametrów przemieszczeń w eksperymentalnych rozkładach gęstości elektronowej.	W1, W2, U2
4.	Symulacje kwantowo-mechaniczne - cząsteczka a struktura periodyczna.	W1, W2, U2
5.	Partycjonowanie i topologia gęstości elektronowej: a) schematy partycjonowania b) teoria kwantowa atomów w molekułach (AIM) c) definicja punktu krytycznego d) Laplasjan gęstości elektronowej e) klasyfikacja wiązań na podstawie topologii gęstości elektronowej - ilościowa inżynieria krystaliczna.	W1, U1, U2, K2
6.	Warunki pomiarów dyfraktometrycznych w celu uzyskania rozkładów gęstości elektronowej.	W1, U1, U3, K2
7.	Informacja chemiczna z rozkładów gęstości elektronowej.	W1, W3, U1, U3, K1
8.	Międzycząsteczkowe energie oddziaływań i własności elektrostatyczne wybranych struktur krystalicznych.	W1, U1
9.	Gęstość elektronowa w nauce o materiałach.	W1, W3, U1, K1
10.	Aplikacja gęstości elektronowej w badaniach makrocząsteczek.	W1, W3, U1, K1
11.	Gęstość elektronowa w warunkach ekstremalnych	W1, W2, U2, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	test jednokrotnego wyboru, dopuszczenie do egzaminu po zaliczeniu ćwiczeń laboratoryjnych
laboratorium	zaliczenie na ocenę, raport	obecność na zajęciach, wykonanie zadań w trakcie laboratorium, końcowy raport z wykonywanych ćwiczeń

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość zagadnień z krystalografii i krystalochemii oraz rentgenowskiej analizy strukturalnej. Odbyty kurs z podstaw chemii kwantowej. Znajomość języka angielskiego na poziomie B2.



Nowoczesne metody badań materiałów
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569bb36ae.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z najnowszymi metodami badań strukturalnych materiałów
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dysonuje zaawansowaną wiedzę w zakresie analizy strukturalnej monokryształów i polikryształów i zna podstawy obliczeń kwantowo-mechanicznych w ciele stałym	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę

W2	dysponuje dobrze ugruntowaną wiedzą z zakresu nowych technik badawczych chemii i krystalografii	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	umie korelować wyniki badań z zakresu różnych technik badawczych ciała stałego	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi krytycznie ocenić znaczenie i celowość rejestracji i analizowania danych w zakresie nowoczesnych technik badania ciała stałego	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	15	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Promieniowanie synchrotronowe (SR). Wytwarzanie i własności. Eksperymenty w warunkach wysokich ciśnień i temperatur. Możliwości badań monokryształów i proszków z użyciem SR (badania non ambient i time resolved). Badania białek, badania z użyciem promieniowania białego. Lasery rentgenowskie na wolnych elektronach XFEL, perspektywy badań rentgenowskich z użyciem XFEL.</p> <p>Promieniowanie neutronowe (NR). Własności neutronu i jego oddziaływanie z materią. Sposoby otrzymywania wiązek neutronowych (reaktor stacjonarny i periodyczny, źródło spalacyjne). Elementy aparatury – geometria prosta i odwrotna. Podział metod neutronowych Zastosowanie neutronów do badania struktur krystalicznych – dyfrakcja przy $\lambda = \text{const}$ i metoda time of flight. Porównanie z dyfrakcją promieni X. Rodzaje uporządkowań magnetycznych. Wykorzystanie metod rozpraszania neutronów do określania uporządkowania magnetycznego.</p> <p>Promieniowanie elektronów (ER) i zastosowania strukturalne. Własności elektronów, teorie rozpraszania. Eksperymenty SEM, TEM. Nowe techniki ograniczające wielokrotne rozpraszanie. Badania strukturalne z użyciem metod PED, RED. Badania strukturalne nano-objektów i preparatów polikrystalicznych z użyciem ED.</p> <p>Gęstość elektronowa (ED). Wstęp do rozpraszania promieniowania rentgenowskiego: model niezależnego atomu (IAM), opis multipolowy gęstości elektronowej (MM), model atomu Hirshfelda (HAR). Wymagania eksperymentalne do wyznaczania eksperymentalnych rozkładów gęstości elektronowej. Zastosowanie promieniowania synchrotronowego. Ilościowa inżynieria krystaliczna: topologia gęstości elektronowej (teoria Badera, partycjonowanie Hirshfelda). Jakościowa oraz ilościowa charakterystyka oddziaływań w ciele stałych, energie oddziaływań oraz własności elektrostatyczne. Korelacja struktura-własność fizyczna. Połączenie eksperymentów dyfrakcyjnych na elektronach i neutronach do opisu rozkładu gęstości elektronowej w ciele stałym. Pomiar rentgenowski w warunkach ekstremalnych (np. z zastosowaniem wysokich ciśnień, fotokrytalografia). Modelowanie gęstości elektronowej w makromolekułach.</p>	W1, W2, U1, K1
----	--	----------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie kolokwium końcowego, test 1-krotnego wyboru

Wymagania wstępne i dodatkowe

Analiza strukturalna i krystalochemia (Chemia 2-stopnia, 1 rok)



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fundamentals of environmental catalysis

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569bb9279.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami katalizy wykorzystywanej do rozwiązywania najważniejszych problemów środowiskowych.
C2	Uświadomienie słuchaczom potencjału efektywnych rozwiązań katalitycznych w ograniczaniu emisji substancji środowiskowo szkodliwych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	student/ka zna i rozumie podstawowe pojęcia z obszaru katalizy homogenicznej i heterogenicznej;	CHE_K2_W01, CHE_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student/ka potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą katalizy w ochronie środowiska, technologii chemicznej, chemii materiałów, procedurach zagospodarowania odpadów;	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U2	student/ka potrafi w popularnej formie przedstawić wybrane wątki dotyczące zaawansowanych procesów katalitycznych;	CHE_K2_U01, CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U3	student/ka potrafi ocenić swoją wiedzę w obszarze wykładanych treści i rozumie rolę kształcenia ustawicznego;	CHE_K2_U09	egzamin pisemny
U4	student/ka potrafi formułować opinie w języku angielskim dotyczące wykładanych treści;	CHE_K2_U06	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student/ka jest gotów do dyskusji w zakresie objętym materiałem kursu;	CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	25	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
poznanie terminologii obcojęzycznej	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Podstawy katalizy homo- i heterogenicznej, ze szczególnym uwzględnieniem roli i mechanizmu działania katalizatora. Przegląd parametrów ilościowo charakteryzujących katalizator. Opis etapów katalizowanej reakcji heterogenicznej z uwzględnieniem ograniczeń dyfuzyjnych. Pojęcie centrum aktywnego. Główne mechanizmy reakcji katalitycznych: Langmuira-Hinshelwooda, Eleya-Rideala oraz Marsa-van Krevelena. Zwięzły opis reaktorów katalitycznych oraz reguły ich doboru w przypadku instalacji przemysłowych. Analiza głównych przyczyn dezaktywacji układów katalitycznych. Hierarchiczne podejście w badaniach katalizatorów. Przegląd i podział najważniejszych typów zanieczyszczeń wody, powietrza i gleby w świetle obowiązujących regulacji prawnych. Opis współzależności pomiędzy zanieczyszczeniami atmosfery, wód i gleby. Korelacja pomiędzy występowaniem zanieczyszczeń pierwotnych oraz wtórnych. Podkreślenie znaczącej roli procesów katalitycznych w usuwaniu zanieczyszczeń. Opis ścieżek katalitycznego ograniczania emisji zanieczyszczeń powietrza ze źródeł stacjonarnych i mobilnych: NO_x, SO_x, VOCs, CO, CO₂, PM oraz dioksyn. Analiza możliwości katalitycznej konwersji produktów środowiskowo szkodliwych. Sposoby katalitycznego usuwania zanieczyszczeń wody, takich jak azotany, siarczany, cyjanki, fenole i ich pochodne, chlorowcopochodne węglowodorów, MTBE, pestycydy. Możliwości wykorzystania metod katalitycznych w usuwaniu zanieczyszczeń gleb. Podstawy procesów fotokatalitycznych.</p>	W1, U1, U2, U3, U4, K1
----	---	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdany egzamin pisemny i obecność na wykładach

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone obowiązkowe kursy: Podstaw chemii, Chemii fizycznej, Chemii nieorganicznej oraz Chemii organicznej



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Umiejętności interpersonalne Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569bbebc4.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Psychologia
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0031 Umiejętności osobowościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć warsztat: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest nabycie i/lub wyszkolenie umiejętności interpersonalnych i społecznych
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz odpowiednio określić priorytety służące planowaniu i realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	CHE_K2_U08	zaliczenie na ocenę

Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student jest gotów do działania w sposób przedsiębiorczy, odpowiedzialny oraz do wypełniania zobowiązań społecznych,	CHE_K2_K05, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztat	30	
przygotowanie do zajęć	10	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Komunikacja interpersonalna - komunikacja werbalna i niewerbalna, blokady komunikacyjne, narzędzia skutecznej i efektywnej komunikacji, kanały komunikacyjne 2. Asertywność - charakterystyka, techniki 3. Proces grupowy - charakterystyka i mechanizmy działania 4. Konflikt - analiza konfliktów, strategiczne wzorce rozwiązywania konfliktów, zarządzanie konfliktem w grupie 5. Negocjacje 6. Mediacje 7. Emocjonalne aspekty negocjacji i mediacji 8. Reguły wywierania wpływu społecznego - charakterystyka 9. Zjawisko manipulacji 10. Inteligencja interpersonalna a kompetencje społeczne - podsumowanie	U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia przedmiotowe, rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, gra dydaktyczna, dyskusja, burza mózgów, metoda sytuacyjna

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztat	zaliczenie na ocenę	zaliczenie udziału w zajęciach oraz końcowego sprawdzianu pisemnego

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na zajęciach obowiązkowa

Clay Minerals and Zeolites
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569bc4659.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zaznajomienie studentów z chemią minerałów ilastych oraz zeolitów.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	własności i zastosowania materiałów (głino)krzemianowych, w tym głównie materiałów ilastych oraz zeolitów	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę

W2	student posiada pogłębioną wiedzę z zakresu chemii materiałów ilastych i zeolitów	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna czasopisma naukowe podstawowe dla studiowanego kierunku studiów, a w szczególności wybranej specjalności	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć w zakresie materiałów ilastych oraz zeolitów.	CHE_K2_U05	zaliczenie na ocenę
U3	zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii (gliny)krzemianów	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	poszanowania własności intelektualnej, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	20	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	4	
przygotowanie referatu	9	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Zajęcia obejmują wprowadzenie do chemii materiałów minerałów ilastych oraz zeolitów i materiałów zeolitopodobnych w postaci 30 godzin wykładów. Podstawowe zagadnienia wykładu będą się skupiać na kilku podstawowych działach. Wykład rozpoczyna systematyka krzemianów ze szczególnym uwzględnieniem grupy glinokrzemianów i zeolitów. Zostają wprowadzone definicje i najważniejsze własności krzemianów, glinokrzemianów, materiałów hierarchicznych oraz materiałów mezoporowatych. Omówione zostaną różne metody syntezy oraz modyfikacji chemicznych i strukturalnych. Kolejnym tematem jest zastosowanie przemysłowe tych materiałów jako sorbentów oraz katalizatorów oraz najnowsze trendy w badaniach wykonywanych pod kątem ich ewentualnych alternatywnych zastosowań. Na końcu zostaną omówione wybrane metody badania właściwości materiałów porowatych (m. in. adsorpcja azotu i argonu, metody mikrokalorymetryczne, spektroskopia FTIR, EPR, NMR, testy katalityczne).	W1, W2, U1, U2, U3, K1
----	--	------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, prezentacja popularnonaukowa

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	prezentacja popularnonaukowa, egzamin pisemny

Wymagania wstępne i dodatkowe

prezentacja ustna, egzamin pisemny



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Mechanizmy reakcji związków koordynacyjnych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569bca17d.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Nauczenie metodyki badań kinetycznych oraz pojawiających się problemów eksperymentalnych. Poznanie technik badawczych stosowanych w kinetyce chemicznej z ich podziałem ze względu na ramy czasowe reakcji. Zaznajomienie się z typami mechanizmów reakcji, ich identyfikacja na podstawie danych eksperymentalnych, w tym danych aktywacyjnych. Problemy z analizą danych aktywacyjnych i układy, w których bezpośrednia analiza tych danych może być obciążona dużym błędem. Zapoznanie się z mechanizmami substytucji opisanymi w literaturze i ich zależności od liczby koordynacyjnej atomu centralnego oraz rodzaju atomu centralnego i ligandów. Wpływ liczby koordynacyjnej, położenia atomu centralnego w układzie okresowym oraz ligandów na możliwość i szybkość zmiany symetrii związków kompleksowych, a w związku z tym na możliwość izolacji izomerów. Uzyskanie praktycznej znajomości wpływu ogólnie pojmowanego środowiska reakcji na jej mechanizm oraz w jakich układach wpływ środowiska można zaniedbać. Zaznajomienie się z reakcjami redokсовymi, typami mechanizmów transferu elektronu oraz metodami rozpoznawania typu mechanizmu. Zapoznanie się z ogólnymi prawidłowościami dla reakcji addycji, insercji, katalizy, aktywacji oraz eliminacji w zależności od atomu centralnego jego symetrii, stopnia utlenienia i innych właściwości fizykochemicznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student zna zaawansowane problemy badania mechanizmów reakcji chemicznych. Zna metody rozpoznawania przebiegu reakcji redoksowych w układach nieorganicznych, zna typy mechanizmów i ich eksperymentalne metody weryfikacji. Zna problemy związane z wpływem otoczenia na mechanizm reakcji. Zna sposoby aktywacji wiązań w cząsteczce, mechanizmy działania katalizatorów w istotnych procesach przemysłowych, problemy związane z wyborem warunków prowadzenia reakcji. Zna główne typy mechanizmów i ich zmienność w zależności od pozycji pierwiastka w układzie okresowym.	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	egzamin ustny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przewidzieć zmianę reaktywności przy zmianie warunków reakcji i reagentów. Potrafi przewidzieć rolę otoczenia na kinetykę reakcji, potrafi zaproponować metody weryfikacji rodzaju mechanizmu reakcji. Student potrafi przewidzieć jakie problemy można napotkać w badaniach kinetycznych i jakie są sposoby rozwiązywania niektórych z nich.	CHE_K2_U09, CHE_K2_U10	egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student wie, że stałe pogłębianie swojej wiedzy z fachowych źródeł jest niezbędne w pracy doświadczalnej i interpretacji uzyskanych wyników.	CHE_K2_K04	egzamin ustny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do egzaminu	45	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Podstawy kinetyki chemicznej w ujęciu mechanistycznym, mechanizm a równanie kinetyczne, przykłady. Klasyfikacja mechanizmów, parametry aktywacyjne, kłopoty z klasyfikacją na podstawie danych aktywacyjnych, przykłady oraz sposoby eksperymentalne na uściślenie mechanizmów. Omówienie technik badawczych w zależności od skali czasowej reakcji, metody wzbudzenia reakcji, w tym termiczne, ultradźwiękowe, fotochemiczne i inne. Omówienie wielościanów koordynacyjnych spotykanych dla wszystkich pierwiastków wraz z ich stabilnością termiczną i kinetyczną. Mechanizmy substytucji a liczba koordynacji, typ atomu centralnego oraz typ ligandów. Trendy w grupie oraz w okresie, przykłady. Reakcje prowadzące do zmiany symetrii a liczba koordynacji. Możliwości izolacji izomerów a liczba koordynacji oraz typ mechanizmu reakcji. Substytucja w karbonylach jako modelowy przykład problemów eksperymentalnych w najprostszych układach. Mechanizm wymiany rozpuszczalnika. Wpływ rozpuszczalnika oraz środowiska reakcji na mechanizm. Reakcje redoksove, typy, metody badawcze oraz sposoby rozpoznawania mechanizmu transferu elektronu. Typowe utleniacze i reduktory, mechanizm ich działania oraz pojawiające się komplikacje eksperymentalne. Układy z mieszaną wartościamiowością, preasocjacja, układy biologiczne. Przykłady oraz generalne trendy w układzie okresowym. Procesy aktywacji, insercji, addycji, katalizy, eliminacji, reakcje na skoordynowanych ligandach a położenie atomu centralnego w układzie okresowym, generalne różnice pomiędzy pierwiastkami różnych bloków, przykłady obrazujące generalne trendy. Kinetyka reakcji wybuchowych.</p>	W1, U1, K1
----	--	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny, zaliczenie	Zdanie egzaminu lub zaliczenie na podstawie obecności (w zależności od charakteru udziału studenta w zajęciach)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczone kursy z Chemii Fizycznej, Chemii Nieorganicznej I i II, Podstaw Chemii



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fotochemia związków koordynacyjnych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569bcfc88.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z aktualną wiedzą z zakresu fotochemii i fotofizyki związków koordynacyjnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student dysponuje podstawową wiedzą z zakresu fotochemii i fotofizyki związków koordynacyjnych. Student zna rolę związków koordynacyjnych i rolę fotochemii i fotofizyki związków koordynacyjnych w procesach naturalnych oraz potrafi podać przykłady zastosowań w ochronie zdrowia i środowiska. W wybranych zakresach fotochemii i fotofizyki związków koordynacyjnych metali d elektronowych posiada pogłębioną wiedzę umożliwiającą samodzielną pracę badawczą.	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi korzystać z literatury naukowej poświęconej roli fotochemii związków koordynacyjnych w układach naturalnych i wykreowanych przez człowieka. Student potrafi połączyć wiedzę z zakresu fotochemii, fotofizyki oraz chemii koordynacyjnej i biologicznej w wybranych aspektach badań podstawowych i zastosowań.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U04	esej, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do przedstawienia roli związków koordynacyjnych w procesach konwersji energii słonecznej oraz nakreślenia ich znaczenia dla zrównoważonego rozwoju.	CHE_K2_K07	esej, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
seminarium	15	
przygotowanie do ćwiczeń	15	
przygotowanie referatu	15	
przygotowanie do egzaminu	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Podstawy fotochemii i fotofizyki.</p> <p>Kompleksy metali w elektronowych stanach wzbudzonych - charakterystyka i procesy dezaktywacji.</p> <p>Procesy fotofizyczne i reakcje fotochemiczne związków koordynacyjnych.</p> <p>Reakcje fotosensybilizowane i fotokatalityczne.</p> <p>Procesy multifotonowe.</p> <p>Związki koordynacyjne w konwersji energii słonecznej.</p> <p>Przykłady wykorzystania fotochemii związków koordynacyjnych w środowisku i medycynie.</p>	W1, U1, K1
----	---	------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	zaliczenie na ocenę
seminarium	esej, prezentacja	kolokwium zaliczeniowe

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczony kurs Chemii fizycznej, Chemii nieorganicznej, Chemii organicznej



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Zaawansowane modelowanie molekularne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569bd59a5.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi zaawansowanych metod modelowania oraz zakresami ich zastosowania.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	fakty o zaawansowanych metodach chemii kwantowej i zakresie ich zastosowania	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystać dostępną literaturę fachową do pozyskania informacji o aktualnym stanie rozwoju wybranej metody chemii kwantowej	CHE_K2_U01, CHE_K2_U06	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	30	
przygotowanie do egzaminu	14	
uczestnictwo w egzaminie	1	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody post-HF chemii kwantowej (MP2, CIS). Energie wzbudzeń, optymalizacja geometrii stanów wzbudzonych (TDDFT). Efekty rozpuszczalnika w modelowaniu molekularnym. Modelowanie własności elektrycznych cząsteczek.	W1, U1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie 50% punktów na egzaminie testowym

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu chemii kwantowej, mechaniki kwantowej lub równoważnego

Zaawansowane modelowanie molekularne - laboratorium
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569bdb990.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 45</p>	<p>Liczba punktów ECTS 5.0</p>
---	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metody chemii kwantowej i wyborem odpowiedniej metody do rozwiązywania problemów modelowania molekularnego, w szczególności w odniesieniu do modelowania własności spektroskopowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	fakty o zaawansowanych metodach chemii kwantowej i zakresie ich stosowalności	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dobrać odpowiednią metodę do rozwiązywania problemów modelowania molekularnego, bazując na aktualnym stanie wiedzy	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U06	raport
U2	przedstawić wyniki modelowania w postaci raportu	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U06	raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pozyskiwania z bieżącej literatury informacji o aktualnym stanie metodologii obliczeń kwantowochemicznych	CHE_K2_K04	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	45	
zbieranie informacji do zadanej pracy	40	
przygotowanie raportu	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody post-HF chemii kwantowej (MP2, CIS). Energie wzbudzeń, optymalizacja geometrii stanów wzbudzonych (TDDFT). Efekty rozpuszczalnika w modelowaniu molekularnym. Modelowanie własności elektrycznych cząsteczek.	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem komputera

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	raport	warunkiem zaliczenia jest wykonanie ćwiczeń i przygotowanie sprawozdań

Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu chemii kwantowej, mechaniki kwantowej lub równoważnego



Techniki programowania obliczeń naukowych w języku C++ Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569be7948.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Informatyka
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0613 Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 45	

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	główne paradygmaty programowania	CHE_K2_W02	projekt
W2	składnię i semantykę języka C++	CHE_K2_W02	projekt
W3	pojęcie złożoności obliczeniowej	CHE_K2_W02	projekt
W4	podstawowe algorytmy obliczeniowe chemii kwantowej	CHE_K2_W02	projekt

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	45	
przygotowanie projektu	60	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy programowania obiektowego ze szczególnym uwzględnieniem modelu obiektowego języka C++	W1, W2
2.	Podstawy programowania generycznego w C++	W1, W2
3.	Nowoczesne metod konstrukcji bibliotek w C++ na przykładzie biblioteki standardowej C++ i biblioteki boost	W1, W2
4.	Podstawy projektowania i implementacji programów obliczeniowych	W1, W3, W4
5.	Podstawowe techniki optymalizacji	W3, W4
6.	Wprowadzenie do obliczeń równoległych i rozproszonych	W4
7.	Zaawansowane metody konstrukcji oprogramowania do obliczeń kwantowochemicznych na przykładzie projektu niedoida	W1, W2, W3, W4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, burza mózgów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	projekt	uzyskanie pozytywnej oceny z przedstawionego projektu



Samoorganizacja w układach chemicznych i biologicznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569bee78b.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z elementami teorii samoorganizacji
C2	Pokazanie, jak można zastosować teorię samoorganizacji do modelowania procesów chemicznych
C3	Pokazanie uniwersalności teorii samoorganizacji - zastosowania w biologii i naukach społecznych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu teorii samoorganizacji, obejmującą elementy teorii układów dynamicznych (układy ciągłe i dyskretne), koncepcję chaosu deterministycznego, elementy geometrii fraktalnej oraz elementy teorii procesów stochastycznych	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02	esej
W2	Potrafi przedstawić zastosowania teorii samoorganizacji do charakteryzowania zachowań nieliniowych w układach chemicznych (reakcje oscylacyjne, bistabilność, struktury przestrzenne) i biologicznych (ekologia, epidemiologia)	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03	esej
W3	Potrafi opracować samodzielnie wybrane zagadnienie związane z zastosowaniami dynamiki nieliniowej korzystając z literatury polsko- i angielskojęzycznej oraz z zasobów Internetu	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	esej
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Potrafi opracować samodzielnie wybrane zagadnienie związane z zastosowaniami dynamiki nieliniowej korzystając z literatury polsko- i angielskojęzycznej oraz z zasobów Internetu	CHE_K2_U01, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U07	esej
U2	Potrafi zastosować koncepcje teorii samoorganizacji do opisu układów chemicznych, biologicznych oraz społecznych	CHE_K2_U02, CHE_K2_U04	esej

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
przygotowanie referatu	25	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Elementy teorii układów dynamicznych: przestrzeń fazowa, trajektorie fazowe, atraktory. Układy ciągłe i dyskretne. Stany stacjonarne: liniowa analiza stabilności, klasyfikacja stanów stacjonarnych. Metoda izoklin. Bifurkacje. Cykle graniczne. Chaos deterministyczny. Dziwne atraktory. Geometria fraktalna. Przykłady chemiczne i biologiczne: model Lotki-Volterra, Brusselator, oscylator van der Pola, układy enzymatyczne, modele epidemii, model Lorentza. Układy dyskretne: mapa logistyczna. Automaty komórkowe. Program PHASER. Układy z reakcją i dyfuzją. Struktury Turinga. Fale i impulsy. Elementy teorii procesów stochastycznych. Procesy Markowa. Równanie master. Techniki symulacji stochastycznych. Przejścia fazowe wywołane szumem. Przykłady zastosowania teorii samoorganizacji w naukach społecznych.	W1, W2, W3, U1, U2
----	---	--------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metoda projektów, analiza tekstów, metody e-learningowe, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	esej	Warunkiem zaliczenia jest przygotowanie pracy pisemnej (esej) na wybrany temat dotyczący zagadnień samoorganizacji w układach chemicznych, fizycznych, biologicznych, społecznych etc. Słuchacze mogą sami proponować tematykę pracy, zgodną ze swoimi zainteresowaniami. Średnia objętość pracy - ok. 15 stron.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Uczestnicy kursu posiadają kompetencje właściwe dla absolwentów studiów licencjackich chemii z zakresu matematyki, fizyki, chemii fizycznej i podstaw chemii kwantowej.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Analiza spektroskopowa związków naturalnych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569c00faf.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 konwersatorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest poszerzenie wiedzy studenta na temat analizy związków naturalnych w próbkach różnego pochodzenia przy użyciu metod spektroskopii oscylacyjnej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	potrafi posługiwać się pojęciami spektroskopii oscylacyjnej i elektronowej, w szczególności w analizie związków naturalnych.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, prezentacja
W2	potrafi omówić poszczególne techniki spektroskopii oscylacyjnej. Potrafi podać reguły wyboru dla poszczególnych metod. Potrafi dokonać analizy związków naturalnych w oparciu o ich spektralne pasma markerowe.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny, prezentacja
W3	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę na prowadzenie samodzielnej pracy badawczej z zakresu spektralnej analizy związków naturalnych.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, prezentacja
W4	potrafi zaplanować badania związków biologicznie aktywnych w oparciu o najlepszą (optymalną) metodę i technikę spektroskopową oraz skorelować wyniki tych badań z funkcją badanych molekuł.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi wykorzystać fachową literaturę w celu rozwiązania podstawowych problemów analizy spektroskopowej związków naturalnych i biologicznie aktywnych.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny, prezentacja
U2	potrafi zanalizować widma spektralne związków naturalnych i na tej podstawie wyciągnąć wnioski dotyczące ich składu i ewentualnych zmian środowiskowych.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny, prezentacja
U3	potrafi sformułować wnioski z przeprowadzonej analizy spektralnej związków naturalnych pod kątem interdyscyplinarnych badań i zastosowań.	CHE_K2_U04	egzamin pisemny, prezentacja
U4	potrafi zaprezentować ustnie wyniki badań z zakresu analizy spektralnej związków naturalnych i biologicznie aktywnych.	CHE_K2_U05, CHE_K2_U06	egzamin pisemny, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	widzi konieczność dalszego pogłębiania wiedzy z zakresu spektroskopii związków naturalnych.	CHE_K2_K04	egzamin pisemny, prezentacja
K2	potrafi korzystać i przedstawić z literatury naukowej z zakresu analizy spektroskopowej związków naturalnych. Potrafi wybrać odpowiednie dane naukowe do opracowania raportu.	CHE_K2_K06	egzamin pisemny, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
konwersatorium	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
zbieranie informacji do zadanej pracy	8

uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowanie do egzaminu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	W ramach wykładu i seminarium omówione zostaną spektroskopia absorpcyjna w podczerwieni (IR) i UV-Vis, spektroskopia normalnego i rezonansowego efektu Ramana (RS i RR) oraz w skrócie inne metody (m.in. spektroskopia chiralooptyczna, NMR) wykorzystywane w badaniach związków naturalnych i aktywnych biologicznie. Budowa aparatury, sposób przygotowania próbek do pomiarów, rodzaje stosowanych technik pomiarowych, zalety i wady (ograniczenia) stosowanej aparatury, technik pomiarowych i samej metody spektroskopowej, stosowane substancje standardowe. Analiza widm molekuł prostych i złożonych, w miarę możliwości analiza mieszanin (jakościowa i ilościowa), analiza chemometryczna oraz korelacyjna 2D. Zastosowania technik spektroskopowych w interdyscyplinarnych badaniach i aplikacjach.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin końcowy obejmuje zakres materiału wykładu i konwersatorium.
konwersatorium	prezentacja	zaliczenie prezentacji ustnej

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs Spektroskopii molekularnej

Polielektroily oraz ich zastosowanie w medycynie i nanotechnologii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.5ca7569c077be.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	---

<p>Okresy Semestr 2, Semestr 4</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1.0</p>
---	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Przekazanie studentowi wiedzy w zakresie umożliwiającym mu samodzielne wskazanie struktur makromolekularnych, które klasyfikujemy jako polielektroily. Jest w stanie zdefiniować własnościach fizykochemiczne takich polimerów w szczególności w roztworach wodnych. Na podstawie tej wiedzy jest w stanie podać przykłady polielektrolitów bioaktywnych oraz sprecyzować naturę tej aktywności w układach biologicznych. Potrafi podać przykłady zastosowania polielektrolitów w kontekście nanotechnologii.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	metodologie badań oraz podstawowe teorie z zakresu wiedzy o zachowaniu macromolekularnych elektrolitów w roztworach wodnych oraz chemii polimerów	CHE_K2_W01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W2	najważniejsze narzędzia obliczeniowe umożliwiające wykonanie obliczeń pozwalających na scharakteryzowanie procesów biegnących pomiędzy przeciwnie naładowanymi makromolekułami w roztworze z uwzględnieniem koniecznych dla tych zagadnień elementów statystyki	CHE_K2_W02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W3	zagadnienia umożliwiające zrozumienie danie dotyczące przebiegu procesów jakimi ulegają polielektrolity w roztworach wodnych szczególnie związanych z samoorganizacją	CHE_K2_W04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
W4	definiuje podstawowe zasady BHP związane z zagrożeniami wynikającymi ze stosowania układów w skali nano	CHE_K2_W05	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyszukiwać informacje w literaturze z zakresu chemii polimerów, fizykochemii roztworów jonowych nanotechnologii oraz podstaw farmakologii i farmacji	CHE_K2_U01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U2	samodzielnie planować i wykonywać badania eksperymentalnych pozwalając na ocenę nowych struktur polielektrolitów z punktu widzenia przydatności w medycynie i nanotechnologii oraz krytycznie ocenić wyniki tych badań	CHE_K2_U02	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U3	łączyć wiedzę w zakresie chemii polimerów, koloidów elektrochemie, nanotechnologie i nauki medyczne oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych zajmujących się takimi zagadnieniami	CHE_K2_U04	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
U4	posługiwać się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym lekturę specjalistycznej bieżącej literatury fachowej w zakresie nanotechnologii i pogranicza chemii i medycyny	CHE_K2_U06	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykonywania obowiązków zawodowych z wysokim profesjonalizmem, rzetelnością i sumiennością pracując z wykorzystaniem polielektrolitów w celu stworzenia nowych narzędzi użytecznych w nanotechnologii i medycynie	CHE_K2_K01	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do teorii elektrolitów ze szczególnym uwzględnieniem polielektrolitów	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1
2.	Zdefiniowanie koniecznych elementów struktury występujących we wszystkich polielektrolitach i zdefiniowanie własności fizykochemicznych wynikających z takiej budowy	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1
3.	Omówienie charakterystycznych zachowań polielektrolitów w roztworach wodnych o własnościach zbliżonych do płynów fizjologicznych	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4
4.	Zjawisko samoorganizacji w roztworach polimerowych	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1
5.	Reakcje polikation polianion i towarzysząca im samoorganizacja -charakterystyka zjawiska i zastosowanie w medycynie i nanotechnologii	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
6.	Omówienie przykładów polielektrolitów bioaktywnych oraz natury tej aktywności w układach biologicznych.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1
7.	Polielektrolity w kontekście nanotechnologii -teoria i praktyka	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	Zaliczenie materiału wykładu w formie testu (pytania zamknięte i otwarte); warunkiem zaliczenia jest uzyskanie powyżej 60% maksymalnej liczby możliwych do uzyskania punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

brak



Elementy pomiaru dydaktycznego w praktyce
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.1557987579.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne, Pedagogika
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0114 Kształcenie nauczycieli ze specjalizacją tematyczną
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z jedną z ważniejszych czynności nauczyciela w procesie nauczania jaką jest kontrola i ocena wiedzy i umiejętności uczniów z chemii.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	potrafi przedstawić statystyczne parametry pojedynczego zadania i testu	CHE_K2_W02	zaliczenie

W2	rozdziela metody i rodzaje kontroli; rodzaje i typy zadań; rodzaje oceniania (kryterialne, sumujące, kształtujące)	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi skonstruować odpowiednie narzędzia kontroli wraz z kartoteką testu	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	potrafi zinterpretować i przedstawić uzyskane wyniki testu w kontekście analizy statystycznej	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U3	potrafi efektywnie pracować w zespole studentów (nauczycieli)	CHE_K2_U08	zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	potrafi wykorzystać proces kontroli i oceny do stymulowania pracy ucznia oraz własnej pracy jako nauczyciela	CHE_K2_K01	zaliczenie
K2	potrafi sformułować i stosuje w praktyce zasady etyki konstruktora i sprawdzającego test	CHE_K2_K05	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	15	
Przygotowanie prac pisemnych	5	
analiza badań i sprawozdań	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja i rodzaje pomiaru dydaktycznego; rola diagnozy	W2
2.	Rodzaje i formy zadań (wady i zalety)	W2
3.	Narzędzia kontroli - sprawdzian, test, arkusz egzaminacyjny - jak konstruować?	U1, U3
4.	Analiza statystyczna przygotowanego arkusza egzaminacyjnego / sprawdzianu oraz jego poszczególnych zadań	W1, U2
5.	Ocenianie i jego rodzaje (bieżące, semestralne, roczne; kryterialne, sumujące, kształtujące)	W2, K2
6.	ocena a stopień; funkcje oceny	U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	obecność obowiązkowa na wszystkich zajęciach; aktywność i prace wykonywane w trakcie zajęć: przygotowanie sprawdzianu wraz z tzw. kartoteką sprawdzianu, sprawdzenie sprawdzianu rozwiązanego przez uczniów oraz jego analiza statystyczna; praca semestralna – przygotowanie zadań do arkusza egzaminacyjnego wraz z modelem odpowiedzi i schematem punktowania



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Chemik na ścieżkach muzyki

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.1588073406.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki o sztuce
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0215 Muzyka i sztuki sceniczne
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem seminarium jest kształtowanie wrażliwości muzycznej studentów Wydziału Chemii poprzez zaznajomienie ich z podstawami wiedzy o muzyce poważnej i poprzez słuchanie muzyki. Subtelny związek i paralelę pomiędzy chemią a muzyką można dojrzeć w tym, że tak jak pojedyncze atomy łącząc się ze sobą tworzą pierwiastki i związki chemiczne, tak pojedyncze dźwięki łączą się w motywy muzyczne, melodie i harmonie, a te z kolei tworzą większe struktury składające się na utwór. Warto także nadmienić, że słuchanie muzyki poważnej pozytywnie wpływa na zdolności intelektualne i ogólną sprawność działania mózgu, a ponadto ma również właściwości terapeutyczne, pomagając rozładować stres i wprowadzić się w dobry nastrój i samopoczucie. Obcowanie z muzyką i jej słuchanie niewątpliwie pomoże więc studentom Wydziału Chemii w mierzeniu się ze złożonymi i skomplikowanymi problemami oraz zagadnieniami jakie stawiają przed nimi nauki chemiczne.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi korzystać z literatury muzycznej i informacji o kompozytorach, epokach, stylach i formach w muzyce zawartych w internecie oraz poszerzać swą wiedzę muzyczną poprzez słuchanie muzyki, a także potrafi dokonać podstawowej oceny rzetelności pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01	zaliczenie
U2	Student potrafi przedstawić referat o kompozytorze, epoce, stylach i formach w muzyce.	CHE_K2_U03	zaliczenie
U3	Student potrafi samodzielnie uczyć się i zdobywać wiedzę o kompozytorach, epokach, stylach i formach w muzyce.	CHE_K2_U07	zaliczenie
U4	Student potrafi przez całe życie podnosić swoje kompetencje osobiste, poszerzając swą wiedzę muzyczną, tak poprzez przyswajanie informacji z literatury, jak i przede wszystkim słuchając muzyki z nagrań i obcując z żywą muzyką poprzez uczestnictwo w koncertach.	CHE_K2_U09	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów do przedstawiania i wyjaśniania społecznych i etycznych aspektów związanych z muzyką, jej wpływu na emocjonalność i wrażliwość ludzi.	CHE_K2_K06	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	15	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe wiadomości o muzyce poważnej.	U1, U2, U3, U4, K1
2.	Epoka baroku w muzyce: Jan Sebastian Bach, Georg Friedrich Händel, styl i formy epoki baroku, słuchanie utworów barokowych.	U1, U2, U3, U4, K1

3.	Epoka klasycyzmu w muzyce: Joseph Haydn, Wolfgang Amadeusz Mozart, Ludwig van Beethoven, styl i formy klasyczne, słuchanie utworów epoki klasycyzmu.	U1, U2, U3, U4, K1
4.	Romantyzm w muzyce: Robert Schumann, Johannes Brahms, Ferenc Liszt, Siergiej Rachmaninow, styl i formy romantyczne, słuchanie utworów romantycznych.	U1, U2, U3, U4, K1
5.	„Urodzeniem Warszawianin, sercem Polak, a talentem świata Obywatel” – Fryderyk Chopin, jego życie i twórczość, styl chopinowski, formy i gatunki w muzyce Fryderyka Chopina, słuchanie utworów Chopina.	U1, U2, U3, U4, K1
6.	Impresjonizm w muzyce: Claude Debussy, Maurice Ravel, słuchanie utworów impresjonistycznych.	U1, U2, U3, U4, K1
7.	Muzyka XX-wieczna: Siergiej Prokofjew, Igor Strawinski, Karol Szymanowski, Wojciech Kilar, słuchanie utworów XX-wiecznych.	U1, U2, U3, U4, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie	przedstawienie prezentacji

Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność w zajęciach jest obowiązkowa.

Brak wymagań wstępnych udziału studenta w zajęciach.



Introduction to Circular Economy for Chemists

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2A0.1589188621.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne, Nauki o zarządzaniu i jakości
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0413 Zarządzanie i administracja, 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okresy Semestr 2, Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi definicjami oraz praktycznymi aspektami transformacji od gospodarki liniowej do gospodarki o obiegu zamkniętym. Pozyskana wiedza umożliwi studentowi zrozumienie związku pomiędzy zmianami w ustawodawstwie lokalnym i międzynarodowym, czynnikami ekonomicznymi oraz wyzwaniem, jakie stawiane są przed naukami chemicznymi w celu obniżenia negatywnych skutków procesu wytwarzania produktów.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	założenia i cele gospodarki o obiegu zamkniętym, różnice między gospodarką o obiegu zamkniętym i gospodarką liniową, metody wdrażania i monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym	CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	zaliczenie
W2	zależności między zmianami w ustawodawstwie lokalnym i międzynarodowym, czynnikami ekonomicznymi oraz koniecznością rozwoju określonych grup nowoczesnych technologii i procesów chemicznych	CHE_K2_W03, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	projekt, zaliczenie
W3	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z negatywnymi skutkami procesu wytwarzania produktów, degradacją środowiska, zużywaniem surowców i możliwością ich regeneracji	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03	projekt, prezentacja, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich posługując się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	CHE_K2_U03, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06	prezentacja
U2	planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U04, CHE_K2_U08	projekt, prezentacja
U3	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych	CHE_K2_U01, CHE_K2_U03, CHE_K2_U05, CHE_K2_U07	projekt, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	CHE_K2_K04, CHE_K2_K05, CHE_K2_K06	projekt, prezentacja
K2	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działań na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	CHE_K2_K05, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	projekt, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
seminarium	15

przygotowanie projektu	25	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Czym jest gospodarka o obiegu zamkniętym? Jakie są wady gospodarki liniowej? Jakie korzyści może przynieść gospodarka o obiegu zamkniętym?	W1, U1, K1
2.	Lokalne i międzynarodowe regulacje prawne. Nowe modele biznesowe w gospodarce o obiegu zamkniętym. Nowe możliwości dla biznesu w oparciu o lokalne, zamknięte łańcuchy dostaw i logistykę zwrotną. Wdrażanie oraz wskaźniki gospodarki o obiegu zamkniętym.	W1, W2, U1, U3, K1
3.	Baza surowców chemicznych. Recykling i zagospodarowanie odpadów. Ekoprojektowanie i produkty o dłuższej trwałości. Ślad ekologiczny i ocena cyklu życia produktów i usług. Biogospodarka. Rozszerzona odpowiedzialność producenta, zrównoważona produkcja przemysłowa i zrównoważona konsumpcja. Konkurencyjność i innowacyjne technologie dla gospodarki o obiegu zamkniętym. Analiza wybranych przypadków – case studies, analiza tekstów źródłowych, dyskusja i opracowanie projektu rozwiązań w gospodarce o obiegu zamkniętym dla nowych produktów lub technologii.	W3, U2, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

konsultacje, metody e-learningowe, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, seminarium, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	zdany test zaliczeniowy, uzyskanie określonej ilości punktów
seminarium	projekt, prezentacja	pozytywna ocena prezentacji oraz aktywności w przygotowaniu projektu

Materiały nanostrukturalne do zastosowań w elektrochemii
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Fizykochemiczne podstawy nanotechnologii</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEFizPodNanS.240.5ca756a0a86ac.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
---	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu jest zaznajomienie studentów z rezultatami najnowszych badań w zakresie elektrochemicznego wytwarzania materiałów nanostrukturalnych, a przede wszystkim zastosowania nanomateriałów w elektroanalizie, elektrokatalizie, w układach do generowania i magazynowania energii oraz w ochronie przed korozją.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	dysponuje wiedzą umożliwiającą zrozumienie zjawisk fizykochemicznych będących podstawą działania różnych układów do generowania i magazynowania energii oraz różnych metod elektroanalitycznych	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
W2	dysponuje wiedzą umożliwiającą opracowanie i interpretację wyników uzyskiwanych różnymi technikami elektrochemicznymi	CHE_K2_W02	egzamin pisemny
W3	posiada wiedzę o najnowszych kierunkach badań dotyczących zastosowania materiałów nanostrukturalnych w elektrochemii.	CHE_K2_W03	egzamin pisemny
W4	posiada wiedzę umożliwiającą samodzielne zaplanowanie badań elektrochemicznych, ich poprawne przeprowadzenie oraz opracowanie i interpretację uzyskanych wyników.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny
W5	dysponuje wiedzą z zakresu BHP związaną z pracą z odczynnikami chemicznymi oraz z pracą z aparaturą pod napięciem.	CHE_K2_W05	egzamin pisemny
W6	posiada podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną.	CHE_K2_W06	egzamin pisemny
W7	zna podstawowe zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	CHE_K2_W07	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu poszerzenia swoich wiadomości na tematy prezentowane na wykładzie.	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	potrafi odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych.	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
U3	potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki badań w zakresie wykorzystania materiałów nanostrukturalnych w elektrochemii	CHE_K2_U05	egzamin pisemny
U4	ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności w zakresie treści prezentowanych na wykładzie, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U07	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	CHE_K2_K01	egzamin pisemny
K2	potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	CHE_K2_K05	egzamin pisemny
K3	potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i etyczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy, potrafi realnie określić zagrożenia dla środowiska i określić sposoby działania w celu jego ochrony.	CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przygotowanie do zajęć	5	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	5	
przygotowanie do egzaminu	8	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>1. Elektrochemiczne metody otrzymywania materiałów nanostrukturalnych</p> <p>a. elektroosadzanie - techniki stałoprądowe, stałopotencjałowe, pulsacyjne, zmiennoprądowe; wpływ warunków osadzania na morfologię, strukturę i skład uzyskiwanych produktów, osadzanie z wykorzystaniem szablonów. Omówione zostaną przykłady otrzymywania takich materiałów jak: metale i stopy metali, tlenki, półprzewodniki, polimery przewodzące, materiały kompozytowe,</p> <p>b. anodowe utlenianie - techniki stałoprądowe, stałopotencjałowe i pulsacyjne, przykłady materiałów nanostrukturalnych otrzymywanych metodą anodowego utleniania, możliwość projektowania materiałów o zadanej morfologii i właściwościach</p>	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
2.	<p>2. Nowe materiały w elektroanalizie i elektrokatalizie</p> <p>a. podstawy technik elektroanalitycznych - woltamperometria (liniowa, cykliczna, różnicowa i inne), chronopotencjometria, chronoamperometria</p> <p>b. typowe procesy elektrodowe</p> <p>c. zastosowanie nanostrukturalnych elektrod do elektrochemicznego oznaczania i detekcji wybranych substancji</p> <p>d. nanostrukturalne elektrody metaliczne jako narzędzie do usuwania organicznych zanieczyszczeń wody</p> <p>e. sensory fotoelektrochemiczne na bazie nanostrukturalnych elektrod półprzewodnikowych</p>	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
3.	<p>3. Materiały nanostrukturalne w układach do generowania i magazynowania energii</p> <p>a. baterie i akumulatory (w tym m.in. akumulatory litowo-jonowe, sodowo-jonowe, niklowo-wodorkowe i inne)</p> <p>b. superkondensatory</p> <p>c. ogniwa fotowoltaiczne</p> <p>d. otrzymywanie wodoru w procesie elektrochemicznego rozkładu wody</p> <p>e. otrzymywanie wodoru w procesie fotoelektrochemicznego rozkładu wody</p> <p>f. ogniwa paliwowe</p> <p>g. ogniwa mikrobiologiczne</p>	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

4.	<p>4. Materiały nanostrukturalne stosowane w celu ochrony przed korozją</p> <p>a. Metody i techniki badania korozji b. Odporność materiałów nanokrystalicznych na korozję c. Warstwy antykorozyjne na bazie nanomateriałów</p>	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
----	--	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunki zaliczenia: na podstawie liczby punktów uzyskanych z egzaminu pisemnego testowego (jednokrotnego wyboru), wynik powyżej 50% możliwych do uzyskania punktów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończenie studiów I stopnia



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Seminarium magisterskie / Magister Seminar Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2C0.5ca7569b3486f.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski, angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się -	Liczba punktów ECTS 0.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć seminarium: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	poszerzenie zakresu wiedzy z wybranego działu chemii oraz wybranej specjalności chemicznej, doskonalenie umiejętności prezentacji wyników badań w formie ustnej
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zaawansowane zagadnienia z zakresu danej specjalizacji pozwalające na samodzielną pracę badawczą.	CHE_K2_W04	prezentacja
W2	zaawansowane zagadnienia w zakresie głównych działów chemii oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii.	CHE_K2_W03	prezentacja
W3	zaawansowane zagadnienia z zakresu metod obliczeniowych właściwych dla danej specjalizacji.	CHE_K2_W02	prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie planować i wykonywać badania teoretyczne i/lub eksperymentalne w ramach swojej specjalności oraz krytycznie ocenić wyniki tych badań.	CHE_K2_U02	prezentacja
U2	przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanego referatu, zawierającego opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych, podobnych badań.	CHE_K2_U03	prezentacja
U3	odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych.	CHE_K2_U04	prezentacja
U4	w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w ramach swojej i pokrewnych specjalności.	CHE_K2_U05	prezentacja
U5	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01	prezentacja
U6	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U07	prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	samodzielnej pracy, mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji, w tym dotyczące wpływu na środowisko.	CHE_K2_K02, CHE_K2_K06	prezentacja
K2	stałego poszerzania wiedzy, korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji; poszukiwania opinii ekspertów.	CHE_K2_K04	prezentacja
K3	przestrzegania i współtworzenia etosu badacza, poszanowania własności intelektualnej i świadomego odgrywania roli w środowisku zawodowym i społecznym.	CHE_K2_K03	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Semestr 3

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 0.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 4

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
seminarium	30	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 4.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Student przedstawia wyniki realizowanej pracy magisterskiej w formie prezentacji multimedialnej oraz bierze aktywny udział w dyskusji dotyczącej prezentowanych zagadnień naukowych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Semestr 3

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium		Podstawą zaliczenia przedmiotu jest ocena prezentacji wyników realizowanej pracy magisterskiej.

Semestr 4

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	prezentacja	Podstawą zaliczenia przedmiotu jest ocena prezentacji wyników realizowanej pracy magisterskiej.

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na zajęciach obowiązkowa

Toksykologia kliniczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Chemia sądowa</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEChSądS.240.5ca7569cbebf8.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki medyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0914 Technologie związane z diagnostyką i leczeniem</p>
--	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedstawienie podstawowych metod leczenia ostrych zatruc ze zwróceniem uwagi na rolę laboratorium toksykologicznego w procesie diagnostycznym.
C2	Przedstawienie objawów i metod przeciwdziałania najczęściej występujących w Polsce ksenobiotykom

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	<p>CH2_W01: Student zna i rozumie cele i zadania toksykologii, jej podział, losy ksenobiotyków w ustroju (wchłanianie, biotransformacja, wydalanie) oraz mechanizmy działania trucizn CH2_W04: 1. Student zna i rozumie podstawowy opis elementów anatomii i fizjologii człowieka. 2. Student zna i rozumie objawy zatrucia potrafi wskazać jego przyczynę. Potrafi dobrać metody analityczne do oznaczania ksenobiotyków w moczu i krwi. Potrafi scharakteryzować skutki zatrucia najczęściej spotykanymi truciznami. CH2_W06 Student zna i rozumie akty prawne dotyczące środków odurzających i psychotropowych.</p>	<p>CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W05, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07</p>	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	<p>CH2_U04: Potrafi wykorzystać wiedzę z chemii analitycznej, anatomii i fizjologii do rozwiązywania problemów toksykologicznych CH2_U03: Potrafi krytycznie korzystać z literatury naukowej CH2_U06: Potrafi korzystać z anglojęzycznej literatury fachowej z zakresu toksykologii i chemii analitycznej poprawnie stosować odpowiednią nomenklaturę</p>	<p>CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06, CHE_K2_U07, CHE_K2_U08, CHE_K2_U09, CHE_K2_U10</p>	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	<p>CH2_K01: Potrafi podać zasady prawne pobierania materiału biologicznego od pacjentów i związaną z tym tajemnicą służbową</p>	<p>CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K03, CHE_K2_K04, CHE_K2_K05, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07</p>	egzamin pisemny
K2	<p>Posiadając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia</p>	<p>CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K03, CHE_K2_K04, CHE_K2_K05, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07</p>	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	24	
uczestnictwo w egzaminie	1	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia w toksykologii, losy ksenobiotyków w ustroju. Mechanizmy działania trucizn. Wprowadzenie do toksykologii klinicznej, monitorowanie niepożądanych działań leków, rola laboratorium toksykologicznego w diagnozie i leczeniu zatruc, metody analityczne w toksykologii klinicznej, wprowadzenie do toksykokinetyki, terapia monitorowana pomiarem stężenia leków (TDM), metody analityczne stosowane w TDM, ośrodki informacji toksykologicznej, odtrutki, toksykodromy, postępowanie z pacjentami zatrutymi, epidemiologia zatruc w Polsce, toksyczność leków, toksyczność ksenobiotyków niebędących lekami, środki uzależniające, zatrucia roślinami.	W1, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin testowy

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza z fizjologii i toksykologii ogólnej

Wybrane zagadnienia spektroskopii oscylacyjnej
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Fotochemia i biospektroskopia</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEFothBioS.240.5ca756a016872.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studenta z wielowymiarową femtosekundową spektroskopią wzbudzenia elektronowego i oscylacyjnego. Teoria czasowo zależnych funkcji korelacji w dwuwymiarowej spektroskopii w podczerwieni. Porównanie techniki podwójnego rezonansu z impulsową dwuwymiarową fourierowską spektroskopią w podczerwieni. Dwuwymiarowa spektroskopia w podczerwieni w badaniu do stanów przejściowych. Badanie oddziaływań pomiędzy wiązaniami relaksacyjną dwuwymiarową spektroskopią.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zaawansowane zagadnienia z matematyki i fizyki pozwalające na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla spektroskopii molekularnej	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę, raport
W2	zaawansowane zagadnienia z zakresu metod obliczeniowych właściwych dla spektroskopii molekularnej	CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę, raport
W3	zaawansowane zagadnienia w zakresie głównych działów chemii oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę, raport
W4	zaawansowane zagadnienia z zakresu spektroskopii molekularnej pozwalające na samodzielną pracę badawczą	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę, raport
W5	zaawansowane zagadnienia z zakresu BHP oraz regulacje prawne związane z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej	CHE_K2_W05	zaliczenie na ocenę, raport
W6	zaawansowane zagadnienia dotyczące uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	CHE_K2_W06	zaliczenie na ocenę, raport
W7	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę, raport
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	samodzielnie planować i wykonywać badania teoretyczne i/lub eksperymentalne w ramach swojej specjalności oraz krytycznie ocenić wyniki tych badań	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę, raport
U2	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę, raport
U3	przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę, raport
U4	odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych	CHE_K2_U04	zaliczenie na ocenę, raport
U5	w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w ramach swojej i pokrewnych specjalnościach	CHE_K2_U05	zaliczenie na ocenę, raport
U6	zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+)	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę, raport
U7	samodzielnie określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia. Mając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę, raport

U8	pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	CHE_K2_U08	zaliczenie na ocenę, raport
U9	formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów	CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę, raport
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykonywania obowiązków zawodowych z wysokim profesjonalizmem, rzetelnością i sumiennością	CHE_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K2	wykazywania się odpowiedzialnością zarówno w planowaniu, jak i wykonywaniu badań eksperymentalnych, będąc świadom zagrożenia związanych z wykonywaną pracą laboratoryjną; stosowania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej; zminimalizowania skutków dla środowiska naturalnego, stosowania zasad BHP w środowisku pracy. Jest gotów do realnego określania zagrożeń dla środowiska; wypełniania zobowiązań społecznych, podejmowania inicjatyw i uczestniczenia w działaniach na rzecz społeczeństwa	CHE_K2_K02, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę
K3	przestrzegania i współtworzenia etosu badacza, poszanowania własności intelektualnej i świadomego odgrywania roli w środowisku zawodowym i społecznym	CHE_K2_K03	zaliczenie na ocenę
K4	stałego poszerzania wiedzy, korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji; poszukiwania opinii ekspertów	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K5	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy; podejmowania z własnej inicjatywy działań uwzględniając związane z nimi szanse i zagrożenia	CHE_K2_K05	zaliczenie na ocenę
K6	praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności mając na uwadze jej społeczne i etyczne aspekty, oraz wykazywania związanej z tym odpowiedzialności	CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
zbieranie informacji do zadanej pracy	20	
poznanie terminologii obcojęzycznej	10	
przygotowanie projektu	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Kwantowy oscylator harmoniczny i anharmoniczny. Ewolucja układu kwantowego w czasie. Ewolucja w czasie funkcji falowej w przestrzeni Hilberta i Liouville'a. Amplituda i prawdopodobieństwo przejścia. Liniowa i nieliniowa funkcja odpowiedzi. Nieliniowa spektroskopia rzędu trzeciego i funkcja odpowiedzi dla układu dwustanowego. Dwuwymiarowa spektroskopia echa fotonowego oscylatora anharmonicznego sprzężonych dimerów. Dwuwymiarowe widmo echa fotonowego - przypadek degeneracji i efekty przenoszenia populacji. Zastosowania dwuwymiarowej spektroskopii oscylacyjnej w badaniach struktury drugorzędowych polipeptydów, białka globularnego i białka związanego z membraną. Dynamika wiązań wodorowych. Dwuwymiarowa spektroskopia IR stanów przejściowych: białka pofałdowane i niepofałdowane.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, K1, K2, K3, K4, K5, K6

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę, raport	Napisanie raportu na temat zastosowania metod wielowymiarowej spektroskopii oscylacyjnej w chemii

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kursy: chemia fizyczna, podstawy chemii kwantowej lub kursy równoważne

Fotokataliza i fotomateriały

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Nanochemia i kataliza</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHENanoKatS.240.5ca7569e79ac0.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15 seminarium: 15</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu będzie zapoznanie studentów z różnorodnymi fotomateriałami, które znajdują coraz szersze zastosowania praktyczne, w szczególności z fotokatalizatorami, materiałami emitującymi światło, materiałami wykorzystywanymi w fotowoltaice, fotografii, fotodiagnostyce i fototerapii.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	1. Zna podstawowe prawa fotochemiczne. 2. Wie, na czym polegają różnice w reaktywności cząsteczek w stanach podstawowym i wzbudzonych. 3. Zna możliwości i ograniczenia stosowania procesów fotochemicznych i fotokatalitycznych w praktyce. 4. Zna możliwości zastosowania procesów fotokatalitycznych w oczyszczaniu wody, powietrza, powierzchni. 5. Wie, jakie fotomateriały wykorzystuje się w procesach konwersji energii słonecznej (ogniwa fotowoltaiczne, fotokatalityczna produkcja paliw). 6. Wie, jakie fotomateriały wykorzystuje się w medycynie (w diagnostyce i terapii). 7. Zna mechanizmy procesów fotograficznego, fotolitograficznego i kserograficznego. 8. Zna zjawiska, które można wykorzystać w wytwarzaniu światła (fotomateriały emitujące światło). 9. Wie, jak wykorzystuje się fotomateriały w zapisie i przetwarzaniu informacji.	CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	egzamin pisemny, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	1. Potrafi ze zrozumieniem korzystać z literatury opisującej działanie fotomateriałów. 2. Potrafi krytycznie odnieść się do opisywanych w literaturze zalet fotomateriałów. 3. Potrafi przedstawić i omówić wyniki badań opisanych w literaturze lub badań własnych dotyczących fotomateriałów. 4. Potrafi wskazać zastosowania różnych fotomateriałów - w ochronie środowiska, medycynie, fotografii, przetwarzaniu, zapisie i odczycie informacji, wizualizacji danych i w innych dziedzinach. 5. Potrafi zaproponować metodę syntezy i zastosowania wybranych fotomateriałów. 6. Potrafi omówić zjawiska związane z oddziaływaniem światła z materią.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06, CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	egzamin pisemny, prezentacja
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	1. Potrafi wskazać korzyści dla ochrony środowiska wynikające ze stosowania fotomateriałów (np. uzdatnianie wody, fotosynteza paliw, konwersja energii świetlnej w elektryczną, energooszczędne źródła światła). 2. Potrafi uzasadnić wpływ dobrej znajomości i zrozumienia zagadnień, które porusza kurs, na podnoszenie swoich kompetencji.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K03, CHE_K2_K04, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
seminarium	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
przygotowanie do zajęć	10
przygotowanie do egzaminu	20

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0
-------------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>W ramach wykładu omówione zostaną wybrane fotomateriały i ich zastosowania. Szczegółowo opisane zostaną fotokatalizatory oraz procesy zachodzące w ich obecności. Przedstawione zostaną zagadnienia związane z fotomateriałami i ich zastosowaniem w procesach oczyszczania i detoksykacji wody, powietrza i powierzchni, procesach diagnostycznych i terapeutycznych w medycynie, konwersji energii słonecznej, przetwarzaniu i zapisie informacji, w procesach fotograficznych, fotolitograficznych i kserograficznych, a także w urządzeniach emitujących światło. W ramach przedmiotu omówione zostaną następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oddziaływanie światła z materią; 2. Podstawowe procesy fotokatalityczne w układach homo- i heterogenicznych; 3. Zastosowanie procesów fotokatalitycznych w procesach oczyszczania wody, powietrza, powierzchni, powierzchnie samoczyszczące i samosterylizujące, powierzchnie o fotoindukowanej hydrofilowości; 4. Fotomateriały w procesach konwersji energii słonecznej (ogniwa fotowoltaiczne, fotokatalityczna produkcja paliw); 5. Fotomateriały w medycynie (diagnostyka i terapia); 6. Fotomateriały w procesach fotograficznych, fotolitograficznych i kserograficznych; 7. Fotomateriały emitujące światło; 8. Fotomateriały w zapisie i przetwarzaniu informacji; 9. Inne zastosowania. 	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny, burza mózgów, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Wynik powyżej 50% liczby punktów
seminarium	prezentacja	Prezentacja wybranych zagadnień połączona z dyskusją.

Wymagania wstępne i dodatkowe

chemia nieorganiczna, chemia organiczna, chemia fizyczna

Toksykologia kliniczna
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka Panel: Analityka w ochronie środowiska i zdrowia</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność obowiązkowy</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHEAOŚZS.240.5ca7569cbebf8.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki medyczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0914 Technologie związane z diagnostyką i leczeniem</p>
--	--

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedstawienie podstawowych metod leczenia ostrych zatruc ze zwróceniem uwagi na rolę laboratorium toksykologicznego w procesie diagnostycznym.
C2	Przedstawienie objawów i metod przeciwdziałania najczęściej występujących w Polsce ksenobiotykom

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	CH2_W01: Student zna i rozumie cele i zadania toksykologii, jej podział, losy ksenobiotyków w ustroju (wchłanianie, biotransformacja, wydalanie) oraz mechanizmy działania trucizn CH2_W04: 1. Student zna i rozumie podstawowy opis elementów anatomii i fizjologii człowieka. 2. Student zna i rozumie objawy zatrucia potrafi wskazać jego przyczynę. Potrafi dobrać metody analityczne do oznaczania ksenobiotyków w moczu i krwi. Potrafi scharakteryzować skutki zatrucia najczęściej spotykanymi truciznami. CH2_W06 Student zna i rozumie akty prawne dotyczące środków odurzających i psychotropowych.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W05, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	CH2_U04: Potrafi wykorzystać wiedzę z chemii analitycznej, anatomii i fizjologii do rozwiązywania problemów toksykologicznych CH2_U03: Potrafi krytycznie korzystać z literatury naukowej CH2_U06: Potrafi korzystać z anglojęzycznej literatury fachowej z zakresu toksykologii i chemii analitycznej poprawnie stosować odpowiednią nomenklaturę	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06, CHE_K2_U07, CHE_K2_U08, CHE_K2_U09, CHE_K2_U10	egzamin pisemny
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	CH2_K01: Potrafi podać zasady prawne pobierania materiału biologicznego od pacjentów i związaną z tym tajemnicą służbową	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K03, CHE_K2_K04, CHE_K2_K05, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	egzamin pisemny
K2	Mając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K03, CHE_K2_K04, CHE_K2_K05, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
przeprowadzenie badań literaturowych	24	
uczestnictwo w egzaminie	1	
przygotowanie do egzaminu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia w toksykologii, losy ksenobiotyków w ustroju. Mechanizmy działania trucizn. Wprowadzenie do toksykologii klinicznej, monitorowanie niepożądanych działań leków, rola laboratorium toksykologicznego w diagnozie i leczeniu zatruc, metody analityczne w toksykologii klinicznej, wprowadzenie do toksykokinetyki, terapia monitorowana pomiarem stężenia leków (TDM), metody analityczne stosowane w TDM, ośrodki informacji toksykologicznej, odtrutki, toksykodromy, postępowanie z pacjentami zatrutymi, epidemiologia zatruc w Polsce, toksyczność leków, toksyczność ksenobiotyków niebędących lekami, środki uzależniające, zatrucia roślinami.	W1, U1, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin testowy

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza z fizjologii i toksykologii ogólnej

Układy polimerowe i hybrydowe dla potrzeb biomedycznych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.240.5ca7569b39a9e.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Podstawowym celem kursu jest zaznajomienie studentów z wybranymi typami układów polimerowych oraz hybrydowych (organiczno-nieorganicznych) mających zastosowanie w naukach biomedycznych ze szczególnym uwzględnieniem nanomedycyny. Studenci będą zapoznani z projektowaniem (makro)molekularnym w kontekście wymagań stawianych tej grupie materiałów mających zastosowanie w układach biologicznych. Zapoznają się oni także z interdyscyplinarnym podejściem wymaganym do prowadzenia badań na styku chemii, inżynierii materiałowej oraz biologii i medycyny.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	główne typy układów polimerowych oraz hybrydowych (organiczno-nieorganicznych) mających zastosowanie w naukach biomedycznych, ze szczególnym uwzględnieniem nanomedycyny.	CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	egzamin pisemny
W2	podstawowe metody otrzymywania materiałów polimerowych i hybrydowych	CHE_K2_W01	egzamin pisemny
W3	zastosowania materiałów polimerowych i hybrydowych do celów diagnostycznych i terapeutycznych, w szczególności w zakresie zaawansowanych technik biomedycznych typu: kontrolowane uwalnianie leków, konstrukcja biosensorów, zabiegi medycyny regeneracyjnej itp. Student posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie zastosowania metod analizy fizykochemicznej materiałów polimerowych i hybrydowych.	CHE_K2_W04	egzamin pisemny
W4	student dysponuje wiedzą z zakresu BHP związaną z materiałami polimerowymi oraz hybrydowymi przeznaczonymi do zastosowań biomedycznych	CHE_K2_W05	egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyszukać odpowiednie informacje fizykochemiczne oraz biomedyczne z różnych źródeł dotyczące materiałów polimerowych i hybrydowych	CHE_K2_U01	egzamin pisemny
U2	dokonać doboru oraz zaprojektować odpowiednie materiały polimerowe i hybrydowe do danych zastosowań biomedycznych. W szczególności: zaproponować skład chemiczny oraz struktury materiałów na poziomie nano i mikrometrycznym, metody modyfikacji polimerów oraz nano/mikrofabrykacji powierzchni.	CHE_K2_U02	egzamin pisemny
U3	odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych (nauki biologiczne, medyczne, inżynieria materiałowa).	CHE_K2_U04	egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	pracy w interdyscyplinarnym zespole i jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane badania.	CHE_K2_K01	egzamin pisemny
K2	formułowania opinii na temat zastosowań biomedycznych materiałów polimerowych i hybrydowych oraz przedstawiać rzeczowe argumenty w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	egzamin pisemny

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do egzaminu	20

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 52	ECTS 2.0
-------------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Zostaną przedstawione nowoczesne układy polimerowe i hybrydowe stosowane w biomedycynie w celach diagnostycznych (np. kontrasty do obrazowania rezonansem magnetycznym), jak i terapeutycznych (np. nośniki leków) oraz w medycynie regeneracyjnej. W szczególności m.in.: biokompatybilne polimery naturalne (polisacharydy, polipeptydy) i syntetyczne. Polimery „inteligentne”, hydrożele, nanokompozyty mające zastosowanie jako nośniki do kontrolowanego dostarczania i uwalniania leków. Filmy polimerowe stosowane jako antyadhezyjne i ochronne pokrycia terapeutycznych substancji, wszczepialnych mikrouządzeń, czy też transplantowanych tkanek. Szczotki polimerowe i układy hybrydowe jako platformy do konstruowania biosensorów. Materiały używane w inżynierii tkankowej do konstruowania rusztowań komórkowych.</p> <p>Wykłady zostaną pogrupowane według wybranych, zaawansowanych zastosowań biomedycznych, a przekazywane treści będą uzupełniane o stosowane metody syntezy i konstrukcji tych układów.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie min. 60% punktów z egzaminu

Wymagania wstępne i dodatkowe

ukończony kurs chemii fizycznej



Zjawiska przeniesienia elektronu i protonu
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Fotochemia i biospektroskopia	Kod przedmiotu UJ.WChCHEFothBioS.240.5ca756a01eec1.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zaznajomienie studentów z aspektami teoretycznymi procesu przeniesienia elektronu i protonu w stanie wzbudzonym w układach monomolekularnych oraz bimolekularnych jak również procesów towarzyszących tj. fotoizomeryzacja, zmiany strukturalne cząsteczek - teoria TICT, tworzenie/rozpad ekscypleksów/ekscimerów.
C2	Przekazanie wiedzy na temat występowania procesu przeniesienia elektronu w przemyśle, nauce, oraz przyrodzie np. fotosyntezie, procesach fotograficznych, elektrochemiluminescencji, w sensorach fluorescencyjnych oraz bramkach logicznych itd.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
-----	-------------------	-------------------------------	--------------------

Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Zagadnienia dotyczące promieniowania elektromagnetycznego oraz zjawisk fotofizycznych indukowanych światłem z zakresu fizyki.	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	aspekty fotochemii i elektrochemii. Posiada wiedzę z zakresu chemii organicznej na temat zależności pomiędzy strukturą cząsteczki a jej właściwościami fotofizycznymi.	CHE_K2_W03	zaliczenie na ocenę
W3	zagadnienia dotyczące procesu przeniesienia elektronu i protonu w stanie wzbudzonym w układach monomolekularnych oraz bimolekularnych oraz procesów towarzyszących tj. fotoizomeryzacja, zmiany strukturalne cząsteczek - teoria TICT, tworzenie/rozpad ekscypleksów/ekscimerów. Zna i rozumie proces przeniesienia elektronu w fotosyntezie, procesach fotograficznych, elektrochemiluminescencji, w sensorach fluorescencyjnych oraz bramkach logicznych.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wykorzystywać bazę naukową (literaturę obcojęzyczną) w kontekście przygotowania do egzaminu oraz analizy własnych wyników doświadczalnych	CHE_K2_U01	zaliczenie ustne
U2	potrafi wykorzystywać umiejętność planowania eksperymentu. Umiejętność tą nabywa podczas własnej pracy doświadczalnej.	CHE_K2_U02	zaliczenie ustne
U3	absolwent potrafi odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych.	CHE_K2_U04	zaliczenie ustne
U4	zna język angielski w celu przygotowania się do egzaminu w oparciu o zasugerowane przez prowadzącego publikacje obcojęzyczne	CHE_K2_U06	zaliczenie ustne
U5	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się	CHE_K2_U07	zaliczenie ustne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	przestrzegania praw autorskich.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K06	zaliczenie ustne
K2	określenia poziomu swojej wiedzy i systematycznego jej poszerzania	CHE_K2_K04	zaliczenie ustne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
przygotowanie do egzaminu	8
uczestnictwo w egzaminie	2

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0
-------------------------------------	----------------------------	--------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Teoria Marcusa przeniesienia elektronu	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
2.	Teoria TICT - monomolekularne układy charge transfer	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
3.	Ekscypleksy i ekscimery	W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
4.	Przemiany fotochemiczne towarzyszące procesowi przeniesienia elektronu Izomeryzacja Dekompozycja Otwieranie pierścienia Eliminacja Utlenianie	W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
5.	Fluorescencyjne sensory.	W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
6.	Techniki eksperymentalne pozwalające na detekcję produktów przeniesienia elektronu	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
7.	Fotosynteza Przeniesienie elektronu w micelach Przeniesienie elektronu w warstwach Langmuira-Blodgett-a i membranach Przeniesienie elektronu na powierzchni półprzewodników Fotorozkład wody Kserografia Bramki logiczne i molekularne komputery	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
8.	Analiza ilościowa stanu z przeniesieniem elektronu - przejścia radiacyjne w układach CT - przykłady i zastosowanie	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
9.	Czasowo-rozdzielcza spektroskopia w podczerwieni metoda step-scan - zastosowanie	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
10.	Przeniesienie protonu: filtry kremowe i materiały elektroluminescencyjne	W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2
11.	Analiza termodynamiki przeniesienia elektronu w ujęciu Rehm-Wellera - metody elektrochemiczne pomiaru potencjałów redoks	W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie ustne, zaliczenie na ocenę	warunki zaliczenia: zadowalająca wiedza podczas egzaminu ustnego.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs chemia fizyczna II rok chemii (studia I stopnia), Kurs Zaawansowane metody chemii fizycznej III rok chemii (studia I stopnia), Panel Spektroskopia i Fotochemia Optyczna I rok chemii (studia II stopnia). Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Nanomateriały

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka Panel: Nanochemia i kataliza	Kod przedmiotu UJ.WChCHENanoKatS.240.5ca7569e81c05.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami syntezy nanomateriałów, z metodami fizykochemicznymi określania ich struktury i morfologii oraz ze związkiem pomiędzy strukturą a właściwościami fizykochemicznymi i reaktywnością nanomateriałów
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	podstawy teoretyczne, eksperymentalne oraz praktyczne syntezy, charakterystyki strukturalnej i morfologicznej oraz badań właściwości fizykochemicznych i reaktywności nanomateriałów	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	dokonać syntezy różnych nanomateriałów, przeprowadzić ich charakterystykę fizykochemiczną, zbadać podstawowe właściwości w relacji do struktury i morfologii, samodzielnie korzystać ze specjalistycznej literatury	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego dokształcania się celem poszerzania swojej wiedzy i umiejętności i przekazywania wiedzy	CHE_K2_K01, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	15	
przygotowanie do sprawdzianu	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowa charakterystyka i podział nanomateriałów. 2. Opis termodynamiczny i kinetyczny obiektów w nanoskali. 3. Metody otrzymywania nanomateriałów. 4. Szablony molekularne i samoorganizacja. 5. Powierzchnie i granice międzyfazowe. 6. Metody charakterystyki fizykochemicznej nanomateriałów. 7. Klastery i nanokryształy. 8. Nanomateriały warstwowe. 9. Materiały porowate. 10. Nanostruktury i materiały hybrydowe. 11. Właściwości elektronowe, optyczne i magnetyczne nanoobjektów i ich związek z redukcją wymiaru i rozmiaru. 	W1, U1, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	egzamin testowy

Wymagania wstępne i dodatkowe

uczestnictwo w kursie - brak wymagań wstępnych

obecność na wykładzie nieobowiązkowa



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Quantum-Chemical Molecular-Modeling

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.240.5ca7569b3eed.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 10.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 laboratorium: 60	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	The main goal of the course is a practical introduction to the computational methods of quantum chemistry. After completing the course student should be familiar with practical aspects of computational chemistry, and be able to apply quantum chemical programs in the description of electronic structure of organic, inorganic, and organometallic systems, as well as in the theoretical analysis of chemical reactivity.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	dysponuje wiedzą z zakresu podstawowych przybliżeń i metod obliczeniowych chemii kwantowej (przybliżenie Born-Oppenheimera, zasada wariacyjna i metody wariacyjne; przybliżenie orbitalne, metoda HF, SCF LCAO MO, podstawowe idee metod DFT) oraz podstawowych zasad używania oprogramowania do obliczeń kwantowochemicznych (typowe dane i wyniki obliczeń kwantowochemicznych, bazy funkcyjne w obliczeniach ab initio, praktyczne aspekty optymalizacji geometrii, opisu struktury elektronowej i reaktywności układów molekularnych) pozwalającą na wykorzystanie w praktyce podstawowych metod kwantowochemicznych (HF, DFT) do opisu właściwości, struktury i reaktywności układów chemicznych	CHE_K2_W02, CHE_K2_W03	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi zastosować w praktyce metody obliczeniowych chemii kwantowej (HF i DFT) do optymalizacji geometrii i analizy konformacyjnej prostych molekuł, analizy i wizualizacji orbitali molekularnych, opisu struktury elektronowej, tworzenia diagramów orbitali molekularnych oraz ilościowego i jakościowego opisu wiązania chemicznego, a także analizy wibracyjnej, aromatyczności, reaktywności układów molekularnych	CHE_K2_U02	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie
U2	potrafi pracować w grupie, pełnić w niej różne funkcje	CHE_K2_U08	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumie konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych i ciągłego doskonalenia w kontekście zmian metod obliczeniowych chemii kwantowej oraz wykorzystywanego oprogramowania, związanych z szybkim rozwojem informatyki i szybkim wzrostem mocy obliczeniowych komputerów	CHE_K2_K04	egzamin pisemny, egzamin ustny, zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
laboratorium	60	
przygotowanie do egzaminu	90	
przygotowanie do ćwiczeń	30	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	40	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 250	ECTS 10.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Using quantum chemical software - general rules; input data for quantum chemical calculations; available software. Born-Oppenheimer approximation; potential energy surface (PES), stationary points on PES. Practical aspects of geometry optimization of molecular systems; optimization of minima (reactants, products) and saddle points (transition states); reaction paths on PES. Commonly used computational methods; variational and perturbational methods; Hartree-Fock method (HF); restricted and unrestricted HF (RHF and UHF); ab initio and semiempirical methods. Basis sets in ab initio calculations. Molecular orbitals, electron density, populational and bond-order analysis. Visualisation methods. Chemical bond; differential density (deformatyion density); delocalized and localized orbitals; localization methods. Vibrational analysis; normal modes. Electron correlation; Configuration interaction methos (CI), Moller-Plesset perturbational method (MP). Density functional theory (DFT) and Kohn-Sham (KS) method. Practical aspects of DFT calculations; exchange-correlation functional choice. Modeling of large systems; hybrid methods (QMMM). Solvent effects; continuum models. Chemical reactivity; single- and two reactant reactivity indices; interaction energy partitioning methods. Modeling of elementary reactions of complex processes. Thermodynamic properties; free-energy of chemical reactions; ab initio molecular dynamics approaches.	W1, U1, U2, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny, egzamin ustny	lecture: exam (written 90% +oral 10%)
laboratorium	zaliczenie	laboratory excercises + lab. report



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Spectroscopy of Hydrogen - Bonded Systems

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.240.5ca7569b44574.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Historic outline. Occurrence and importance of hydrogen bonds. Definition of hydrogen bond. Geometric and energetic criteria. Properties of hydrogen-bonded systems. Infrared spectra of hydrogen bonds and theories of infrared spectra. Fermi resonance. Model potentials for hydrogen-bonded systems and their application for explanation of spectral and structural correlations. Spectra of hydrogen bonds in ices and aqueous ionic solutions. Proton tunneling in systems with hydrogen bonds.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	demonstrate the advanced knowledge of mathematics, physics, that enables the usage of methods and concepts characteristic for the specialization of photochemistry and optical spectroscopy.	CHE_K2_W01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W2	student knows and understands advanced issues in the field of calculation methods appropriate for a given specialization	CHE_K2_W02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W3	student knows and understands advanced issues in the field of main branches of chemistry and is familiar with current trends in the development of chemistry	CHE_K2_W03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W4	student knows and understands advanced issues in the field of a given specialization allowing for independent research work	CHE_K2_W04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W5	student knows and understands advanced issues in the field of health and safety and legal regulations related to the chosen specialty enabling responsible application of acquired knowledge in professional work	CHE_K2_W05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W6	student knows and understands advanced issues regarding legal and ethical conditions related to scientific and didactic activities	CHE_K2_W06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
W7	student knows and understands the basic concepts and principles in the field of industrial property and copyright protection as well as intellectual property management	CHE_K2_W07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student is able to use the professional literature, databases and other sources of information in an advanced way to obtain the necessary information and assess the reliability of the information obtained; can use patent information resources	CHE_K2_U01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U2	student is able to independently plan and perform theoretical and / or experimental research within his specialty and critically evaluate the results of these research	CHE_K2_U02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U3	student is able to present the results of own research in the form of a self-prepared dissertation (paper) containing a description and justification of the purpose of the work, the adopted methodology, results and their significance compared to other similar studies	CHE_K2_U03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U4	student is able to relate the acquired knowledge to related scientific disciplines and work in interdisciplinary teams	CHE_K2_U04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U5	student is able to popularly present the latest results of discoveries made within his and related specialties	CHE_K2_U05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U6	student can determine the directions of further learning and realize the process of self-education	CHE_K2_U07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U7	student is able to work in a team, perform various functions in it (including managerial ones) and is aware of the responsibility for jointly implemented tasks related to teamwork	CHE_K2_U08	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

U8	student is able to determine the directions of further learning and realize the process of self-education, being aware of the level of his knowledge and skills	CHE_K2_U09	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
U9	student is able to form opinions on professional issues and argue for them in both the specialists and non-specialists	CHE_K2_U10	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	student is ready to perform professional duties with high professionalism, reliability and conscientiousness	CHE_K2_K01	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K2	student is ready to show responsibility in both planning and performing experimental research, being aware of the risks associated with laboratory work, applying the principles of good laboratory practice; minimizing the impact on the environment, applying the principles of health and safety in the work environment	CHE_K2_K02	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K3	student is ready to follow and co-create the researcher's ethos, respect intellectual property and make a conscious role in the professional and social environment	CHE_K2_K03	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K4	student is ready to constantly expand knowledge, use information technology to critically search and select information; seeking expert opinions	CHE_K2_K04	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K5	student is ready to think and act in an entrepreneurial way; take actions on their own initiative taking into account the opportunities and threats associated with them	CHE_K2_K05	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K6	student is ready for the practical application of the acquired knowledge and skills, taking into account its social and ethical aspects, and shows the related responsibility	CHE_K2_K06	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę
K7	student is ready to realistically determine environmental risks; fulfill social obligations, take initiatives and participate in activities for the benefit of society	CHE_K2_K07	egzamin pisemny, zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
seminarium	15
przygotowanie do egzaminu	30
uczestnictwo w egzaminie	3
przygotowanie do ćwiczeń	15
zbieranie informacji do zadanej pracy	10

przeprowadzenie badań literaturowych	12	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Historic outline. Occurrence and importance of hydrogen bonds. Definition of hydrogen bond. Geometric and energetic criteria. Intra and intermolecular hydrogen bonds. Properties of hydrogen-bonded systems. Infrared spectra of hydrogen bonds. Theories of infrared spectra of isolated hydrogen bonds and of systems of interacting hydrogen bonds. Fermi resonance and its occurrence in spectra of strong hydrogen bonds. Model potentials for hydrogen bonds and their application for explanation of spectral and structural correlations in hydrogen-bonded systems. Intra and intermolecular potentials for water. Spectra of hydrogen bonds in ices and aqueous ionic solutions. Theoretical simulation of spectra of ices and aqueous solutions with application of molecular dynamics method. Proton tunneling in systems with hydrogen bonds. Theories of multidimensional proton tunneling.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, seminarium

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Lecture - written and/or oral exam (the information about form of the exam will be given on the first lecture).
seminarium	zaliczenie na ocenę	Seminar - Assessment with grading on the base of prepared report/presentation.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Multivariate Analysis in Chemistry

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.240.5ca7569b49f71.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 seminarium: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs zapewnia możliwość opanowania podstawowych metod analizy wielu zmiennych stosowanych aktualnie przez chemików. W szczególności dotyczy to statystycznego opracowywania wyników pomiarów, oszacowywania parametrów rozkładu zmiennej losowej, sprawdzania hipotez statystycznych, wyznaczania przedziałów ufności, analizy błędów pomiarowych i ich propagacji, matematycznego modelowania procesów, tworzenia modeli statystycznych, projektowania eksperymentów i stosowania metod optymalizacyjnych w chemii, stosowania wybranych metod chemometrycznych takich jak analiza skupień, analiza głównych składników, rozpoznawanie obiektów (obrazów), sztuczne sieci neuronowe. Wszystkie omawiane metody i algorytmy zilustrowano licznymi praktycznymi przykładami ich zastosowania. Student uzyska wiedzę z: - oceny metod statystycznych i przetwarzania danych chemicznych, - modelowanie wieloparametrowego procesów chemicznych, - uzyskania informacji chemicznych z danych spektroskopowych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zaawansowane zagadnienia z matematyki, fizyki, nauk biologicznych i/lub nauk technicznych pozwalające na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla danej specjalizacji	CHE_K2_W01	zaliczenie na ocenę
W2	zaawansowane zagadnienia z zakresu metod statystycznych i chemometrycznych właściwych dla danego problemu chemicznego	CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W3	potrafi przedstawić metody statystyczne i chemometryczne oraz ich zastosowanie.	CHE_K2_W04	zaliczenie na ocenę
W4	potrafi przenieść wiedzę teoretyczną na analizę wykonywanego eksperymentu.	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji.	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	samodzielnie planować i wykonywać analizę statystyczną i chemometryczną w ramach swojej specjalności oraz krytycznie ocenić wyniki tych badań. Potrafi przedstawić opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U3	student zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+)	CHE_K2_U06	zaliczenie na ocenę
U4	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	CHE_K2_U07	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykonywania obowiązków zawodowych z wysokim profesjonalizmem, rzetelnością i sumiennością.	CHE_K2_K01	zaliczenie na ocenę
K2	stałego poszerzania wiedzy, korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji; poszukiwania opinii ekspertów.	CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę
K3	praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności mając na uwadze jej społeczne i etyczne aspekty, oraz wykazywania związanej z tym odpowiedzialności. Jest gotów do realnego określania zagrożeń dla środowiska; wypełniania zobowiązań społecznych, podejmowania inicjatyw i uczestniczenia w działaniach na rzecz społeczeństwa	CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
wykład	30	
seminarium	15	
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15	
przeprowadzenie badań literaturowych	12	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do egzaminu	15	
poznanie terminologii obcojęzycznej	2	
przygotowanie do sprawdzianu	6	
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	10	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	8	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
------------	--------------------------	--

1.	<p>Wykład. Repetytorium z podstaw statystycznego opracowywania wyników pomiarów: populacja generalna i próba, rozkłady prawdopodobieństwa zmiennej losowej, estymacja parametrów rozkładu zmiennej losowej, przedziały ufności dla tych parametrów, hipotezy statystyczne i ich testowanie, współzależność pomiędzy zmiennymi losowymi (współczynniki korelacji i determinacji). Wprowadzenie do matematycznego modelowania procesów w chemii: modele statystyczne; wyznaczanie parametrów w modelach liniowych oraz macierzy wariancji-kowariancji tych parametrów; testowanie adekwatności modeli. Planowanie doświadczeń; kryteria optymalności planu. Analiza podobieństwa pomiędzy obiektami i zmiennymi. Podstawowe metody chemometryczne: analiza skupień (CA; Cluster Analysis) i analiza głównych składowych (PCA; Principal Component Analysis): przygotowanie surowych wyników pomiarów do analizy chemometrycznej; transformacje zmiennych (autoskalowanie), przykłady zastosowania CA i PCA w chemii. Krótkie wprowadzenie i omówienie metod rozpoznawania obiektów (Pattern Recognition) oraz sztucznych sieci neuronowych (Artificial Neural Networks). Modele regresji służące do analizy dwukierunkowych dwublokowych danych doświadczalnych. Regresja liniowa wielu zmiennych (MLR). Modele regresji służące do analizy dwukierunkowych dwublokowych danych doświadczalnych. Regresja głównych składników (PCR) oraz regresja częściowych najmniejszych kwadratów (PLS). Zaprojektowanie maszyny klasyfikującej dane chemiczne dla predykcji wyników na podstawie modelu. Wyznaczenie krzywej ROC.</p> <p>Seminarium. Zajęcia praktyczne z zastosowaniem wiedzy zdobytej na wykładzie z wykorzystaniem stosowanego oprogramowania statystycznego i chemometrycznego w zakresie statystycznej analizy danych, dobór analizy do oceny wieloparametrowej, analiza obrazów, kalibracja i walidacja modelu, predykcja wyników. Każdy student jest zobowiązany do przygotowania prezentacji lub rozwiązania problemu naukowego przy użyciu metod statystycznych i chemometrycznych i dostępnego oprogramowania (np. Statistica, Origin, Orange). Studenci są oceniani indywidualnie, przy czym w ocenie uwzględniana jest treść, jakość i forma prezentacji, jak również aktywność studenta w dyskusji merytorycznej.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3
----	---	--

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, analiza przypadków, dyskusja, burza mózgów, wykład z prezentacją multimedialną, seminarium, metoda projektów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Egzamin pisemny: 50% poprawnych wyników z testu jednokrotnego wyboru.
seminarium	zaliczenie na ocenę	prezentacja lub problem do rozwiązania z wybranego tematu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe wiadomości z algebry macierzowej uzyskane w trakcie obowiązkowego kursu matematyki dla studentów kierunków ścisłych. Niezbędne informacje o podstawowych zasadach i zastosowaniach współczesnej spektroskopii molekularnej i analizy instrumentalnej nabyte podczas obowiązkowego kursu analizy instrumentalnej, chemii fizycznej i spektroskopii molekularnej dla studentów niższych lat studiów chemicznych.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Forensic chemistry Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.240.5ca7569b4f97d.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się egzamin	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 20	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z problemami badań kryminalistycznych i toksykologiczno-sądowych ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania metod analizy chemicznej dla potrzeb ekspertyzy sądowej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	wiedzę z zakresu chemii i nauk technicznych do opisu właściwości materiałów tworzących ślad kryminalistyczny. Potrafi wykorzystać wiadomości z chemii analitycznej do identyfikacji i oznaczania ksenobiotyków w materiale pobranym w czasie autopsji. zapoznanie się z procedurami badania kierowców na obecność alkoholu i substancji podobnie działających do alkoholu. Potrafi zdefiniować cel i zadania różnych dziedzin toksykologii	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W05	zaliczenie pisemne
W2	metody obliczeniowe do analizy wyników analizy śladów kryminalistycznych. prospektywne i retrospektywne w alkoholologii sądowej.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W05	zaliczenie pisemne
W3	metody chemii analitycznej i fizycznej, użytecznych w identyfikacji materiałów tworzących ślad kryminalistyczny oraz zna ich ograniczenia.	CHE_K2_W02, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04, CHE_K2_W06, CHE_K2_W07	zaliczenie pisemne
W4	działanie wybranych ksenobiotyków będących przyczyną zatruc śmiertelnych	CHE_K2_W03	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z piśmiennictwa naukowego w celu wyboru metody analitycznej i interpretacji wyników badań	CHE_K2_U01, CHE_K2_U03, CHE_K2_U06, CHE_K2_U07	zaliczenie pisemne
U2	wyjaśnić interdyscyplinarność badań materiałów tworzących ślad kryminalistyczny. Potrafi wykorzystać wiedzę z toksykologii ogólnej w interpretacji oznaczeń dla potrzeb prokuratury, sądów i policji.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U04, CHE_K2_U05, CHE_K2_U06, CHE_K2_U07	zaliczenie pisemne
U3	korzystać z literatury fachowej dotyczącej badań z zakresu chemii sądowej.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U08, CHE_K2_U09, CHE_K2_U10	zaliczenie pisemne
U4	ocenić odpowiedzialność - w tym i prawną za uzyskane wyniki i ich ocenę	CHE_K2_U05, CHE_K2_U07, CHE_K2_U08, CHE_K2_U09, CHE_K2_U10	zaliczenie pisemne
U5	korzystać z literatury naukowej w celu poszerzania swojej wiedzy.	CHE_K2_U06, CHE_K2_U09, CHE_K2_U10	zaliczenie pisemne
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	: Student jest gotów do określenia roli biegłego w polskim systemie prawnym.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K03, CHE_K2_K04, CHE_K2_K05	zaliczenie pisemne

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
----------------------------------	--

wykład	20	
przeprowadzenie badań literaturowych	10	
przygotowanie do egzaminu	8	
uczestnictwo w egzaminie	2	
przygotowanie do zajęć	7	
poznanie terminologii obcojęzycznej	3	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Na wykładach z zakresu kryminalistyki następujące tematy są dyskutowane i prezentowane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do kryminalistyki (podstawy przedmiotu), 2. Obszary badań kryminalistycznych, 3. Problemy analityczne w badaniach kryminalistycznych (część I i II – dyskusja nad zastosowaniem metod chemii analitycznej, które mogą zostać zastosowane w badaniach sądowych). <p>Toksykologia sądowa obejmuje następujące zagadnienia: Charakterystyka materiałów biologicznych i niebiologicznych wykorzystywanych w sądowej analizie toksykologicznej. Metody izolacji ksenobiotyków z materiału biologicznego. Metody skryningowe w toksykologii sądowej. Zastosowanie metod analitycznych do oznaczania ksenobiotyków dla potrzeb toksykologicznej ekspertyzy sądowej. Interpretacja wyników i raport z badań toksykologa sądowego. Toksykolog jako biegły w postępowaniu sądowym. Charakterystyka głównych grup ksenobiotyków będących w zainteresowaniu toksykologów sądowych (np. alkohole, substancje uzależniające i stosowane w dopingu ludzi i zwierząt).</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

rozwiązywanie zadań, wykład z prezentacją multimedialną, wykład konwersatoryjny, wykład konwencjonalny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Forensic chemistry - laboratory
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.240.5ca7569b5522c.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 40	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z najważniejszymi zagadnieniami chemii sądowej oraz rozwinięcie kompetencji studentów w tym zakresie.
C2	Zapoznanie z problematyką analityczną toksykologii sądowej i kryminalistyki
C3	Przeszkolenie studentów w zakresie wybranych technik analitycznych stosowanych w chemii sądowej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	zastosować chemie i nauki techniczne do określenia właściwości fizykochemicznych badanego śladu kryminalistycznego.	CHE_K2_W01	zaliczenie pisemne, raport
W2	wykorzystać metody obliczeniowe w eksploracji danych pochodzących z analiz śladów kryminalistycznych.	CHE_K2_W02	zaliczenie pisemne, raport
W3	zastosować metody chemii analitycznej i fizycznej odpowiednie do identyfikowania i różnicowania substancji badanego śladu, jak również zna ograniczenia tych metod.	CHE_K2_W04	zaliczenie pisemne
W4	student posiada wiedzę na temat bezpiecznej pracy w laboratoriach toksykologicznych i kryminalistycznych, zgodnie z przepisami prawa.	CHE_K2_W05, CHE_K2_W06	zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	szczegółowo zaplanować badania identyfikacyjne i porównawcze wybranych śladów.	CHE_K2_U02	zaliczenie pisemne
U2	opisać stosowane metody analityczne, a także interpretować wyniki analizy identyfikacyjnej wybranych śladów.	CHE_K2_U03	zaliczenie pisemne, raport
U3	wyjaśnić interdyscyplinarny charakter analizy śladów kryminalistycznych.	CHE_K2_U04	zaliczenie pisemne, raport
U4	student zna język angielski w stopniu umożliwiającym korzystanie z anglojęzycznej literatury z zakresu chemii sądowej.	CHE_K2_U06	zaliczenie pisemne, raport
U5	zaprezentować zastosowania najnowszych technik mikroanalitycznych wykorzystywanych do określania składu organicznego i pierwiastkowego badanego materiału, jak również potrafi opisać potencjalne źródła ich błędów.	CHE_K2_U05	zaliczenie pisemne, raport
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ocenić swoją odpowiedzialność (również prawną) za otrzymane wyniki i ich interpretację.	CHE_K2_K03, CHE_K2_K06	raport

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	40	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	13	
uczestnictwo w egzaminie	2	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Identyfikacja nieznanymi substancji. W trakcie zajęć prezentowane są techniki analityczne takie jak: techniki mikroskopowe, testy jednorazowe, chromatografia gazowa ze spektrometrią mas.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1
2.	2. Analiza porównawcza fragmentów DNA. W trakcie zajęć prezentowana jest technika izolacji materiału genetycznego z wybranych próbek materiału biologicznego oraz techniki analityczne - elektroforeza żelowa i spektrofotometria NanoDrop. Techniki te zostaną przedstawione na tle przypadków istotnych dla chemii sądowej.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1
3.	3. Badanie dokumentów – rozróżnianie materiałów kryjących. W trakcie zajęć prezentowane są techniki analityczne takie jak: techniki mikroskopowe, elektroforeza kapilarna. Techniki te zostaną przedstawione na tle przypadków istotnych dla chemii sądowej.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1
4.	4. Analiza materiału biologicznego dla celów sądowych. W trakcie zajęć prezentowane są techniki analityczne takie jak: wysokosprawną chromatografię cieczową. Technika ta zostanie przedstawiona na tle przypadków istotnych dla chemii sądowej.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1
5.	5. Badanie kryminalistyczne na miejscu zdarzenia. W trakcie zajęć przeprowadzane są doświadczenia pomocne w ujawnianiu/identyfikowaniu śladów, np: odcisków palca, śladów krwi, odcisków obuwia, zeszlifowanych numerów seryjnych na metalowych powierzchniach, jak również prezentowane są techniki analityczne takie jak: techniki mikroskopowe, testy jednorazowe.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, analiza przypadków, dyskusja, inscenizacja, metoda sytuacyjna

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie pisemne, raport	Pozytywna ocena z: 5 sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń, aktywności na zajęciach oraz z kolokwium zaliczeniowego (test wyboru po skończonych zajęciach).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs dla studentów ASC i Erasmusa (pierwszeństwo mają studenci ASC); obecność obowiązkowa; aktualne szczepienia przeciwko wirusowemu zapaleniu wątroby typu B; wymagania wstępne: Chemia analityczna



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Fotofarmakologia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.240.5ca7569c56575.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Po ukończeniu kursu „Fotofarmakologia” student powinien dysponować podstawową wiedzą z zakresu fotofarmakologii, w szczególności student będzie znał zakres tematyczny fotofarmakologii, typy związków chemicznych stosowanych w fotofarmakologii, mechanizmy fotochemicznego kontrolowania procesów fizjologicznych i oddziaływania pomiędzy białkami i kwasami nukleinowymi oraz będzie znał terapeutyczne zastosowania fotofarmaceutyków.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

W1	Student zna procesy fotochemiczne będące podstawą działania fotofarmaceutyków, rozumie biochemiczne mechanizmy działania fotofarmaceutyków.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie ustne, prezentacja
W2	Student zna spektroskopowe właściwości fotofarmaceutyków.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie ustne, prezentacja
W3	Student zna metody stosowane w syntezie fotofarmaceutyków.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie ustne, prezentacja
W4	Student zna zastosowania terapeutyczne fotofarmaceutyków.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W03, CHE_K2_W04	zaliczenie ustne, prezentacja
W5	Student posiada wiedzę z dziedziny bezpieczeństwa, racjonalnego wykorzystania surowców, energii i aparatury w praktyce laboratoryjnej i stosować ją w zagadnieniach związanych z fotofarmakologią.	CHE_K2_W05	zaliczenie ustne, prezentacja
W6	Student posiada wiedzę z zakresu zasad etyki, a w szczególności bioetyki oraz zasad ochrony własności intelektualnej w tym prawa autorskiego i stosować ją w zagadnieniach związanych z fotofarmakologią.	CHE_K2_W06	zaliczenie ustne, prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student posiada wiedzę na temat cech strukturalnych związków stosowanych w fotofarmakologii i zaproponować warunki ich syntezy i weryfikacji ich aktywności biologicznej	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U06	zaliczenie ustne, prezentacja
U2	Zastosować wiedzę z zakresu farmakologii w realizacji projektów badawczych z zakresu chemii	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U03, CHE_K2_U04, CHE_K2_U06, CHE_K2_U08	zaliczenie ustne, prezentacja
U3	w sposób popularnonaukowy opisać tematykę związaną z fotofarmakologią.	CHE_K2_U03, CHE_K2_U10	zaliczenie ustne, prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rzetelnie i sumiennie zdobywa wiedzę z zakresu fotofarmakologii.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K02, CHE_K2_K03, CHE_K2_K04, CHE_K2_K06	zaliczenie ustne, prezentacja
K2	Student zna zagrożenia i wymagania dotyczące pracy laboratoryjnej nad fotofarmaceutykami.	CHE_K2_K02, CHE_K2_K05, CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie ustne, prezentacja
K3	Student jest świadomy stałego rozwoju fotofarmakologii i związanej z tym konieczności stałego poszerzania wiedzy z tego zakresu.	CHE_K2_K04	zaliczenie ustne, prezentacja

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
----------------------------------	--

wykład	15
przygotowanie do ćwiczeń	2
przeprowadzenie badań literaturowych	5
przygotowanie prezentacji multimedialnej	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do fotofarmakologii	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3
2.	Związki stosowane w fotofarmakologii	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3
3.	Fotoprzełączniki	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3
4.	Fotokontrola aktywności peptydów, białek i oligonukleotydów	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3
5.	Optogenetyka	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3
6.	Fotofereza	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3
7.	Optyczne kontrolowanie bólu	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3
8.	Optyczne kontrolowanie receptorów	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3
9.	Optyczne kontrolowanie kanałów jonowych	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3
10.	Optyczne kontrolowanie enzymów	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3
11.	Optyczne kontrolowanie antybiotyków	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3

12.	Fotochemiczna terapia wzroku i słuchu	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3
13.	Fotochemiczna terapia cukrzycy	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3
14.	Optyczne kontrolowanie uwalniania	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3
15.	Fotoaktywowane związki przeciwnowotworowe	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, U3, K1, K2, K3

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie ustne, prezentacja	zaliczenie ustne prezentacja

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagane jest wcześniejsze zaliczenie kursu chemii fizycznej. Obecność w zajęciach jest obowiązkowa.

Good chemistry – methodological, ethical and social dimensions
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.240.1557405440.24</p> <p>Języki wykładowe angielski</p> <p>Dyscypliny Nauki socjologiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0229 Przedmioty humanistyczne (z wyłączeniem języków) gdzie indziej niesklasyfikowane</p>
--	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć konwersatorium: 6 kształcenie na odległość: 24</p>	<p>Liczba punktów ECTS 3.0</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Przybliżenie aspektów metodologicznych, etycznych i społecznych chemii realizowanej zarówno w postaci badań naukowych i ich publikacji, jak i działalności przemysłowej czy konsultacyjnej.
G2	Uporządkowanie, rozszerzenie i ukazanie nowego kontekstu już posiadanej przez studentów wiedzy na temat metody naukowej, zrównoważonego rozwoju, prawa autorskiego.
G3	Zwrócenie uwagi na odpowiedzialność chemika za podejmowane działania w każdej sferze działalności, w tym np. komunikacji społecznej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	student prezentuje podstawowe aspekty koncepcji RRI - Odpowiedzialnych Badań i Innowacji wraz z odpowiednimi przykładami	CHE_K2_W06	zaliczenie na ocenę
W2	student definiuje składowe akronimu FFP: fabrykowanie danych, fałszowanie wyników, plagiowanie badań	CHE_K2_W07	zaliczenie na ocenę
W3	student opisuje historię, definicje i normatywne podstawy zrównoważonego rozwoju	CHE_K2_W06	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	student w codziennych badaniach potrafi zastosować metodę naukową	CHE_K2_U02	zaliczenie na ocenę
U2	porozumieć się z niespecjalistami, stosuje etykę komunikacji naukowej.	CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	poddania refleksji swoich działań a także reprezentuje krytyczne podejście do decyzji podejmowanych przez chemików w przeszłości	CHE_K2_K02	zaliczenie
K2	identyfikacji oczekiwań społecznych i obowiązków chemików; wyjaśnia, w jaki sposób decyzje i wybory dokonywane przez chemików wpływają na środowisko i społeczeństwo	CHE_K2_K06, CHE_K2_K07	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
konwersatorium	6	
kształcenie na odległość	24	
poznanie terminologii obcojęzycznej	7	
rozwiązywanie testów i zadań zamieszczonych na platformie zdalnego nauczania	18	
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75	ECTS 3.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	4 wymiary odpowiedzialności: kto? (indywidualna, wspólna), przypisana do kogo? (chemik jako rola społeczna), po co? (implikacje działań chemicznych), dotycząca jakiego czynnika? (wiedza chemiczna i doświadczenie). Koncepcja RRI.	W1
2.	Definicja FFP: fabrykowanie danych, fałszowanie wyników, plagiatowanie badań. Przyczyny oszustw: presja instytucjonalna, konflikt interesów, ambicja.	W2
3.	Co to znaczy zrównoważony rozwój? Zrównoważony rozwój jako „wezwanie do etyki” w ocenie nauki i technologii, historia, definicje, podstawy normatywne.	W3
4.	Rozumowanie naukowe: logika, wyjaśnienie i przypuszczenie, hipoteza, korelacja vs. związek przyczynowo-skutkowy. Pomiar i eksperymentowanie: projektowaniu eksperymentów, zbieranie danych, błędy pomiaru, wiarygodność eksperymentu.	U1
5.	Etyka publikacji, praktyki wydawnicze, recenzje, impact factor, cytowanie. Komunikacja z niespecjalistami (np. dziennikarze naukowci, publiczność)	U2
6.	Co to znaczy „dobry chemik”? – aspekty metodologiczne, etyczne, wpływ wykonywanego zawodu na społeczeństwo i środowisko. Etyczny wymiar ryzyka: ramy normatywne dla zarządzania ryzykiem, zasada przezorności. Integralność naukowa.	K1, K2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

metody e-learningowe, analiza przypadków, dyskusja, wykład z prezentacją multimedialną, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie	obecność na zajęciach, aktywny udział w dyskusjach
kształcenie na odległość	zaliczenie na ocenę, zaliczenie	wykonanie wszystkich zadań z 7 modułów umieszczonych na platformie zdalnego nauczania, zaliczenie wszystkich testów (możliwe 3 podejścia), do oceny końcowej liczy się średnia ocen z testów i wypowiedzi na forach

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność obowiązkowa na zajęciach konwersatoryjnych



Pracownia magisterska / Magister Laboratory Class
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.2C0.5ca7569b2f422.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski, angielski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki chemiczne
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność obowiązkowy	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się -	Liczba punktów ECTS 0.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 250	

Okres Semestr 4	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 46.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć laboratorium: 250	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	poszerzenie zakresu wiedzy z wybranego działu chemii oraz wybranej specjalności chemicznej, doskonalenie umiejętności opracowania wyników badań w formie pisemnej oraz ich prezentacji w formie ustnej
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zaawansowane zagadnienia z matematyki, fizyki, nauk biologicznych i/lub nauk technicznych pozwalające na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla danej specjalizacji.	CHE_K2_W01	zaliczenie
W2	zaawansowane zagadnienia z zakresu metod obliczeniowych właściwych dla danej specjalizacji.	CHE_K2_W02	zaliczenie
W3	zaawansowane zagadnienia w zakresie głównych działów chemii oraz orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii.	CHE_K2_W03	zaliczenie
W4	zaawansowane zagadnienia z zakresu danej specjalizacji pozwalające na samodzielną pracę badawczą.	CHE_K2_W04	zaliczenie
W5	zaawansowane zagadnienia z zakresu BHP oraz regulacje prawne związane z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej.	CHE_K2_W05	zaliczenie
W6	zaawansowane zagadnienia dotyczące uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną.	CHE_K2_W06	zaliczenie
W7	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej.	CHE_K2_W07	zaliczenie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	w zaawansowany sposób korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji; korzystać z zasobów informacji patentowej.	CHE_K2_U01	zaliczenie
U2	samodzielnie planować i wykonywać badania teoretyczne i/lub eksperymentalne w ramach swojej specjalności oraz krytycznie ocenić wyniki tych badań.	CHE_K2_U02	zaliczenie
U3	przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	CHE_K2_U03	zaliczenie
U4	odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych.	CHE_K2_U04	zaliczenie
U5	w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w ramach swojej i pokrewnych specjalności.	CHE_K2_U05	zaliczenie
U6	posługiwać się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (poziom B2+).	CHE_K2_U06	zaliczenie
U7	określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U07	zaliczenie

U8	pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje i jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową.	CHE_K2_U08	zaliczenie
U9	mając świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	CHE_K2_U09	zaliczenie
U10	formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	CHE_K2_U10	zaliczenie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	wykonywania obowiązków zawodowych z wysokim profesjonalizmem, rzetelnością i sumiennością.	CHE_K2_K01	zaliczenie
K2	wykazywania się odpowiedzialnością zarówno w planowaniu, jak i wykonywaniu badań eksperymentalnych, będąc świadom zagrożeń związanych z wykonywaną pracą laboratoryjną; stosowania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej; zminimalizowania skutków dla środowiska naturalnego; stosowania zasad BHP w środowisku pracy.	CHE_K2_K02	zaliczenie
K3	przestrzegania i współtworzenia etosu badacza, poszanowania własności intelektualnej i świadomego odgrywania roli w środowisku zawodowym i społecznym.	CHE_K2_K03	zaliczenie
K4	stałego poszerzania wiedzy, korzystania z technologii informacyjnych do krytycznego wyszukiwania i selekcjonowania informacji; poszukiwania opinii ekspertów.	CHE_K2_K04	zaliczenie
K5	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy; podejmowania z własnej inicjatywy działań uwzględniając związane z nimi szanse i zagrożenia.	CHE_K2_K05	zaliczenie
K6	praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności mając na uwadze jej społeczne i etyczne aspekty, oraz wykazywania związanej z tym odpowiedzialności.	CHE_K2_K06	zaliczenie
K7	realnego określania zagrożeń dla środowiska; wypełniania zobowiązań społecznych, podejmowania inicjatyw i uczestniczenia w działaniach na rzecz społeczeństwa.	CHE_K2_K07	zaliczenie

Bilans punktów ECTS

Semestr 3

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratorium	250
przeprowadzenie badań literaturowych	100
analiza i przygotowanie danych	100

przygotowanie pracy dyplomowej	50	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 500	ECTS 0.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 4

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
laboratorium	250	
przeprowadzenie badań literaturowych	50	
analiza i przygotowanie danych	150	
przygotowanie pracy dyplomowej	200	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 650	ECTS 46.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Student realizuje badania naukowe zgodnie z wybraną specjalizacją. W ramach zajęć student powinien przeprowadzić odpowiednie prace badawcze, opracować i przeanalizować uzyskane wyniki, odnieść uzyskane rezultaty do podobnych badań prezentowanych w literaturze naukowej oraz zaproponować odpowiednie wnioski.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U10, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7

Informacje rozszerzone

Semestr 3

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium		Warunki zaliczenia: Pozytywna ocena pracy magisterskiej przez promotora. Warunkiem zaliczenia pracowni magisterskiej jest przygotowanie na podstawie przeprowadzonych prac badawczych pracy magisterskiej, złożenie jej w terminie przewidzianym regulaminem studiów w dziekanacie oraz uzyskanie jej pozytywnej oceny od promotora.

Semestr 4

Metody nauczania:

udział w badaniach, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, metoda projektów, analiza tekstów

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratorium	zaliczenie	Warunki zaliczenia: Pozytywna ocena pracy magisterskiej przez promotora. Warunkiem zaliczenia pracowni magisterskiej jest przygotowanie na podstawie przeprowadzonych prac badawczych pracy magisterskiej, złożenie jej w terminie przewidzianym regulaminem studiów w dziekanacie oraz uzyskanie jej pozytywnej oceny od promotora.

Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na zajęciach obowiązkowa



Edukacja dla zrównoważonego rozwoju
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	Cykl kształcenia 2024/25
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WChCHES.240.61a0c3c298c0f.24
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia drugiego stopnia	Dyscypliny Nauki o komunikacji społecznej i mediach
Forma studiów studia stacjonarne	Klasyfikacja ISCED 0111 Kształcenie
Profil studiów ogólnoakademicki	
Obligatoryjność fakultatywny	

Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć warsztat: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności prowadzenia interaktywnych zajęć dydaktycznych z zakresu zrównoważonego rozwoju i edukacji ekologicznej.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	dylematy współczesnej cywilizacji w kontekście zrównoważonego rozwoju oraz strategii edukacyjne;	CHE_K2_W06	zaliczenie na ocenę

Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury fachowej i popularno-naukowej w celu przygotowania zajęć z edukacji dla zrównoważonego rozwoju oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji;	CHE_K2_U01	zaliczenie na ocenę
U2	planować i realizować zajęcia dydaktyczne z edukacji ekologicznej i edukacji dla zrównoważonego rozwoju realizując postulat uczenia się przez całe życie;	CHE_K2_U07, CHE_K2_U09	zaliczenie na ocenę
U3	formułować opinie dotyczące zrównoważonego rozwoju oraz argumentować na jego rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów;	CHE_K2_U10	zaliczenie na ocenę
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	praktycznego i odpowiedzialnego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności mając na uwadze jej społeczne i etyczne aspekty.	CHE_K2_K06	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
warsztat	30	
Przygotowanie prac pisemnych	3	
rozwiązywanie zadań	12	
przygotowanie do zajęć	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Dekada edukacji dla zrównoważonego rozwoju. Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej. Programy i sposoby finansowania edukacji ekologicznej.	W1
2.	Źródła wiedzy merytorycznej i metodycznej niezbędnej w edukacji dla zrównoważonego rozwoju. Kryteria oceny wiarygodności informacji. Media społecznościowe i ich rola w uczeniu się przez całe życie oraz kształtowaniu postaw.	U1, U3, K1
3.	Metody i techniki edukacji dla zrównoważonego rozwoju. Działalność ośrodków edukacji ekologicznej i organizacji pozarządowych prowadzących edukację dla zrównoważonego rozwoju.	W1, U2

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

microteaching, wizyta studyjna (study visit), analiza tekstów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztat	zaliczenie na ocenę	Obecność i aktywność na warsztatach, zaliczenie wszystkich zadań indywidualnych i grupowych. Możliwa jedna nieobecność nieusprawiedliwiona i dwie nieobecności ogółem. Efekty uczenia się dla tych zajęć powinny być wykazane przez osobę uczącą się w sposób odpowiedni dla danego efektu. Ocenie punktowej podlega tekst popularnonaukowy i microteaching (fragment zajęć edukacji dla zrównoważonego rozwoju wsparty samodzielnie opracowaną pomocą dydaktyczną Obecność i aktywny udział w wizycie studyjnej. Pozytywna ocena kart pracy. Nieobecność podczas wizyty w ośrodku edukacyjnym musi być odrobiona w trybie indywidualnej wizyty

Zastosowanie programu Origin do wizualizacji i analizy danych eksperymentalnych

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Chemia</p> <p>Ścieżka -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Chemii</p> <p>Poziom kształcenia drugiego stopnia</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Obligatoryjność fakultatywny</p>	<p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu UJ.WChCHES.240.65a90865b0edd.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Dyscypliny Nauki chemiczne</p> <p>Klasyfikacja ISCED 0531 Chemia</p>
--	---

<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie na ocenę</p> <p>Sposób realizacji i godziny zajęć pracownia komputerowa: 30</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2.0</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla przedmiotu

G1	Zapoznanie studentów z możliwościami zastosowania programu Origin do analizy i wizualizacji danych eksperymentalnych. Zapoznanie studentów konstrukcją i specyfiką programu Origin. Zapoznanie studentów z typowymi sposobami wizualizacji danych eksperymentalnych uzyskiwanych za pomocą podstawowych technik badawczych stosowanych w naukach chemicznych i nauczanie, jak odpowiednie wykresy tworzy się w programie Origin. Przypomnienie podstawowych zagadnień analizy matematycznej i statystycznej stosowanych do analizy i interpretacji danych eksperymentalnych. Zapoznanie studentów z możliwościami programu Origin w zakresie analizy danych eksperymentalnych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Podstawowe zagadnienia z analizy matematycznej, algebry, geometrii i analizy statystycznej pozwalające na posługiwanie się metodami matematycznymi w programach komputerowych służących do analizy i wizualizacji danych eksperymentalnych, w tym w programie Origin.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W2	Zagadnienia z podstaw metod obliczeniowych i typowe algorytmy stosowane do wizualizacji i analizy danych eksperymentalnych, z uwzględnieniem specyfiki programu Origin	CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W3	Metody interpretacji i opisu danych eksperymentalnych w podstawowych dziedzinach chemii oraz wie, jak zastosować te metody w programie Origin.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W4	Zasady stosowania podstawowych technik i narzędzi badawczych właściwych dla nauk chemicznych. Wie jakiego typu dane generują urządzenia stosowane w tych technikach. Wie, jak typowo analizowane i wizualizowane są te dane eksperymentalne. Wie jakie analizy przeprowadzić i jakie szablony wykresu wybrać w zależności od techniki eksperymentalnej, za pomocą której uzyskano dane. Wie, jak przeprowadzić te analizy i wizualizacje w programie Origin.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W02	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Posługiwać się metodami matematycznymi i statystycznymi służącymi do analizy danych eksperymentalnych. Potrafi skutecznie zastosować te metody w środowisku programu Origin.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U2	Dobrać w obrębie programu Origin odpowiednie metody i algorytmy prowadzące do skutecznej analizy i wizualizacji danego typu danych eksperymentalnych. Koreluje odpowiednie typy analiz matematycznych i stosowane szablony wykresów z typem danych eksperymentalnych.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
U3	Wykorzystać możliwości programu Origin do przygotowania atrakcyjnych graficznie i wizualnie wykresów i raportów. Potrafi implementować wykresy uzyskane za pomocą programu Origin w innych programach komputerowych służących do przygotowywania prezentacji multimedialnych.	CHE_K2_U03	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Znając możliwości programu Origin dba o jakość i staranność wykonanych analiz i wizualizacji danych eksperymentalnych. Jest świadomy odpowiedzialności spoczywającej na naukowcu związanej z rzetelnością publikowanych danych eksperymentalnych.	CHE_K2_K01, CHE_K2_K04	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć	
pracownia komputerowa	30	
przygotowanie do ćwiczeń	10	
Samodzielne rozwiązywanie zadań komputerowych	15	
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	5	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zagadnienia wstępne Wprowadzenie do programu, instalacja programu, interfejs użytkownika, podstawowe ustawienia programu. Projekt programu Origin – konstrukcja projektu, koncepcja Child windows. Wprowadzenie do wizualizacji danych – obiekt graficzny – strona, warstwa i wykres w obiekcie graficznym.	W2, U2
2.	Podstawowe szablony wykresów liniowych i punktowych. Wizualizacja pojedynczej serii danych za pomocą szablonów Scatter, Line+Point i Line. Ogólne zasady formatowania wykresu, formatowanie osi liczbowych. Ustawienia warstwy wykresu, wybór palet barwnych, wypełnianie obszarów pod krzywą kolorem i wzorami, wykresy typu scatter ze słupkiem błędu. Wykresy szablonu line zawierające wiele serii danych – kopiowanie i zapisywanie ustawień formatowania wykresu – gotowy wykres jako szablon dla wykresów podobnych. Obsługa serii danych za pomocą narzędzia Layer Content. Wykresy z dwiema/wieloma osiami Y, wykresy wielowarstwowe, wykresy panelowe. Offsetowanie krzywych w warstwie wykresu, wykresy offsetowane szablonu Waterfall, pokrewne szablony z wewnętrzną osią offsetu Z.	W2, W3, W4, U2, U3, K1
3.	Wykresy kolumnowe i kołowe Tworzenie i formatowanie płaskich wykresów kolumnowych (słupkowych). Tworzenie przestrzennych wykresów kolumnowych. Wykresy kolumnowe dla wielu serii danych. Skoroszyty macierzy w Originie, struktura arkusza macierzy, obiekty macierzowe, tworzenie przestrzennych wykresów kolumnowych z danych w postaci macierzowej. Wykresy kołowe – szablon 3D Pie i szablony pokrewne.	W2, W3, W4, U2, U3, K1

4.	<p>Wykresy konturowe, organizacja danych w macierzach</p> <p>Wykresy konturowe – tworzenie wykresu konturowego na podstawie macierzy oraz danych zgromadzonych w kolumnach XYZ. Konwersja macierzy do odpowiedniego formatu XYZ arkusza skoroszytu i konwersja odwrotna. Mapowanie wartości wizualizowanej danej kolorem, wybór palet barwnych, formatowanie izolinii. Szablon Heatmap i jego zastosowanie. Szablon Contour Profiles jako interaktywne narzędzie zliczające profile z mapy konturowej. Przycinanie wykresu konturowego granicą narzucona przez użytkownika. Szablony Bar Map, Bar Pie i Bubble – wykresy typu geograficznego.</p>	W2, W3, W4, U2, U3, K1
5.	<p>Różne typy wykresów przestrzennych</p> <p>Wizualizacja powierzchni za pomocą mapowania kolorem, wizualizowanie powierzchni za pomocą linii siatki. Wykresy powierzchni ze słupkiem błędu i wykresy kilku nałożonych powierzchni – organizacja danych w obiektach macierzowych. Wykresy trójwymiarowe – 3D scatter, 3D trajectory, 3D vector i ich zastosowania.</p>	W2, W3, W4, U2, U3, K1
6.	<p>Zaawansowana obsługa wykresów</p> <p>Kreator Function plot – tworzenie wykresów funkcji matematycznych o określonym wzorze. Kreator Plotsetup jako wszechstronne narzędzie do tworzenia i obsługi wykresów Różne sposoby łączenia istniejących wykresów Tworzenie własnych szablonów wykresów.</p>	W2, W3, W4, U2, U3, K1
7.	<p>Obsługa danych w skoroszycie projektu Origina</p> <p>Struktura arkusza skoroszytu i jego obsługa, transponowanie arkusza, konwertowanie arkusza skoroszytu do arkusza macierzy, obroty arkusza macierzy, gridowanie macierzy. Wprowadzanie danych liczbowych do kolumn skoroszytu, automatyczne ustawianie szeregów arytmetycznych, opcja sampling interval, operacje matematyczne na pojedynczej kolumnie i na zestawach kolumn, opcje rekalkulacji danych numerycznych. Różne sposoby importu danych do Origina, różnica między opcją import a connect, uzyskiwanie danych z zasobów internetowych i baz danych, ogólny kreator Import Wizard, praca na „danych trudnych”, tworzenie i zapisywanie filtru importu. Kreator Data Digitizer – różne sposoby uzyskiwania danych liczbowych z plików graficznych. Obróbka danych surowych – usuwanie zwielokrotnionych zestawów XY, redukcja serii danych, transformacja serii danych do formy z X zmieniającym się z równym krokiem (szereg arytmetyczny).</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
8.	<p>Interpolacja i ekstrapolacja danych eksperymentalnych w Originie</p> <p>Wprowadzenie teoretyczne do interpolacji, interpolacja za pomocą rozmaitych funkcji sklepanych. Interpolacja i ekstrapolacja z poziomu zakładki Mathematics i z poziomu zakładki Gadgets. Koncepcja obiektu ROI w zakładce Gadgets, interpolacja trójwymiarowa w przestrzeni kartezjańskiej.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1

9.	<p>Dopasowywanie funkcji matematycznej do danych eksperymentalnych.</p> <p>Wprowadzenie teoretyczne – metoda najmniejszych kwadratów, ocena dobroci dopasowania, Regresja liniowa – kreator regresji liniowej, parametry wyznaczone przy okazji dopasowywania linii prostej do danych eksperymentalnych, dopasowanie z zafiksowanym punktem przecięcia osi Y, identyfikacja punktów odstających i ich maskowanie, ustawienia dopasowywanej linii prostej. Niepewność pomiarowa, a regresja liniowa. Regresja wielomianowa – dopasowywanie wielomianów do punktów eksperymentalnych i ocena dobroci dopasowania, regresja wielomianowa z poziomu zakładki Gadgets. Dopasowywanie funkcji nieliniowych – struktura kreatora Nonlinear Curve Fit, koncepcja iteracyjnego dopasowywania krzywej do danych eksperymentalnych. Dopasowywanie funkcji logarytmicznych i sigmoidalnych. Korzystanie z kategorii Peak Functions, dopasowywanie krzywej w sytuacji występowania więcej niż jednego maksimum.</p> <p>Jednoczesne dopasowywanie funkcji danego typu do kilku serii danych. Dopasowanie niezależne, dopasowanie zależne ze współdzieleniem parametrów pomiędzy seriami danych Dopasowywanie powierzchni do danych eksperymentalnych. Korzystanie z kreatora Fitting Function Builder – tworzenie własnej funkcji fitującej, tworzenie własnej funkcji fitującej powierzchnię w wersji explicit i implicit. Narzędzie Compare Models – porównywanie jakości dopasowania kilku różnych funkcji matematycznych do tego samego zestawu danych eksperymentalnych.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
10.	<p>Różniczkowanie i całkowanie w Originie oraz kreator Peak Analyzer</p> <p>Różniczkowanie z poziomu zakładki Mathematics i Gadgets, szum numeryczny w pochodnej – jego geneza i usuwanie. Całkowanie w Originie – Całkowanie z poziomu zakładki Mathematics i gadgets, podstawowe parametry wyznaczone przy okazji całkowania, krzywe całkowe, rola linii bazowej w całkowaniu Kreator Peak Analyzer – struktura kreatora i zadania, które można w nim wykonać. Znaczenie linii bazowej w pracy z danymi typu pikowego (peak Functions). Linie bazowe typu; End Point Weighted, odpowiednio wyznaczonej linii prostej, opcja User Defined. Wyznaczanie i indeksowanie maksimumów w kreatorze Peak Analyzer, Całkowanie pików. Dopasowywanie wielu maksimumów za pomocą narzędzia Multiple Peak Fit. Wygładzanie szumów numerycznych i eksperymentalnych w Originie – podstawowe algorytmy zaimplementowane w Originie służące do wygładzania sygnału. Szybka transformata Fouriera (FFT) w Originie – kreator FFT, podstawowe funkcje apodyzacyjne.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
11.	<p>Podstawy statystyki opisowej w Originie</p> <p>Opcja Statistics in Rows i jej działanie. Szablon wykresu Contour Profiles jako narzędzie przeprowadzające niektóre operacje statystyki opisowej. Podstawowe szablony wykresów statystycznych jako narzędzia przeprowadzające operacje statystyczne na zestawach danych zebranych w kolumnach: wykres pudełkowy (Box chart), histogramy, obsługa tych wykresów. Dopasowywanie funkcji dystrybucji i określanie typu rozkładu statystycznego – szablon wykresu Q-Q Plot jako narzędzie pozwalające określić rodzaj rozkładu statystycznego. Wyznaczanie współczynników korelacji pomiędzy seriami danych.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1
12.	<p>Sortowanie danych, tworzenie szablonów analiz, analizy powtarzane cyklicznie</p> <p>Narzędzie Worksheet Query – sposoby sortowania danych w kolumnach arkusza przed analizą statystyczną. Narzędzie Data Filter, filtrowanie danych przed analizą statystyczną. Projekt Origina jako szablon analizy i wizualizacji danych. Zapisywanie arkusza skoroszytu jako szablonu analizy danych. Tworzenie raportów w Originie zawierających interaktywne tabele i wykresy.</p> <p>Narzędzie Batch Processing – wielokrotne automatyczne powtarzanie analiz danych przy wykorzystaniu wcześniej utworzonych szablonów analizy.</p>	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia komputerowa	zaliczenie na ocenę	Obecność na zajęciach. Kurs kończy się kolokwium zaliczeniowym polegającym na rozwiązaniu zestawu zadań dotyczących wizualizacji i analizy danych w programie Origin. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego.