

PROGRAM STUDIÓW

Program obowiązuje od roku akademickiego: 2024/2025

1. KIERUNEK STUDIÓW: *CHEMIA*
2. KOD ISCED: *0531*
3. FORMA/FORMY STUDIÓW: *STACJONARNA/NIESTACJONARNA*
4. LICZBA SEMESTRÓW: *4*
5. TITUŁ ZAWODOWY NADAWANY ABSOLWENTOM: *MAGISTER*
6. PROFIL KSZTAŁCENIA: *OGÓLNOAKADEMICKI*
7. DZIEDZINA NAUKI: *NAUKI ŚCISŁE I PRZYRODNICZE*
8. DYSCYPLINA NAUKOWA: *NAUKI CHEMICZNE – 120 ECTS*
9. Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: *120*
 - 1) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **71** (studia stacjonarne), **45** (studia niestacjonarne); dla studentów wybierających przedmioty z zakresu Chemii nauczycielskiej: **70** (studia stacjonarne), **45** (studia niestacjonarne).
 - 2) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów w wymiarze większym niż 50% ogólnej liczby punktów ECTS: **100**
 - 3) liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje realizując zajęcia podlegające wyborowi (co najmniej 30% ogólnej liczby punktów ECTS) **62 ECTS**:
 - a. Student nie realizujący bloku przedmiotów z zakresu Chemii nauczycielskiej poza wyborami z grupy przedmiotów kształcenia ogólnego - **6ECTS**, dokonuje wyboru w ramach seminarium i pracowni dyplomowej - **26 ECTS** oraz wybiera przedmioty z grupy obieralnych za **28 ECTS**. Dokonuje też wyboru miejsca odbywania praktyk zawodowych - **2ECTS**.
 - b. Student realizujący blok przedmiotów z zakresu przygotowania do zawodu nauczyciela chemii **9 ECTS** (zgodnie Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 25 lipca 2019 r. w sprawie kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela (zał. 1)). Dokonuje wyboru z grupy przedmiotów kształcenia ogólnego - **6ECTS**, dokonuje wyboru w ramach seminarium i pracowni dyplomowej - **26 ECTS** oraz wybiera przedmioty z grupy obieralnych za **21 ECTS**
 - 4) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejsza niż 5 ECTS - w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne: **6**

10. łączna liczba godzin zajęć: 3016 – studia stacjonarne; 3016 – studia niestacjonarne - w tym liczba godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: 1791 (dla studentów wybierających przedmioty z zakresu Chemii nauczycielskiej: 1776) - studia stacjonarne; 1136 (dla studentów wybierających przedmioty z zakresu Chemii nauczycielskiej: 1146) - studia niestacjonarne
11. **Koncepcja i cele kształcenia** (w tym opis sylwetki absolwenta):

Studia II stopnia na kierunku chemia w UJK w Kielcach prowadzone są zgodnie z wymogami Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK). Student w ciągu 4 semestrów nauki zdobywa atrakcyjny zawód. Zaproponowany model kształcenia zapewnia połączenie wiedzy ogólnej, teoretycznej i specjalistycznej z umiejętnościami praktycznymi. Absolwent studiów drugiego stopnia zna język obcy na poziomie biegłości B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu chemii.

Absolwent studiów magisterskich posiada pogłębioną wiedzę oraz umiejętności z zakresu chemii, opartą na podstawach nauk matematyczno-przyrodniczych. W pracy zawodowej potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę i umiejętności oraz przestrzegać zasad etyki i przepisów prawa. Absolwent zna różnego rodzaju metody analityczne, w tym nowoczesne metody instrumentalne, które pozwalają na podjęcie pracy w laboratoriach chemicznych np. laboratoriach zajmujących się analizą próbek środowiskowych, laboratoriach w zakładach przemysłu chemicznego, laboratoriach przy oczyszczalniach ścieków i innych. Absolwent jest przygotowany do pracy w przemyśle chemicznym, przemyśle wydobywczym i przetwórstwa surowców skalnych, ściśle związanym z gospodarką regionu, laboratoriach analityki środowiska i przemysłach pokrewnych, drobnej wytwórczości oraz administracji.

Studia II stopnia na kierunku chemia dają możliwość wyboru przez studentów grupy przedmiotów stanowiących kontynuację kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela. Absolwent studiów drugiego stopnia, który zrealizował grupę przedmiotów z zakresu przygotowania do wykonywania zawodu nauczyciela chemii (kontynuując ścieżkę nauczycielską ze studiów pierwszego stopnia) uzyskuje przygotowanie pedagogiczne do wykonywania zawodu nauczyciela chemii zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 lipca 2019 r. w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela. Absolwenci z uprawnieniami do wykonywania zawodu nauczyciela mogą być zatrudnieni w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych.

Uzyskany tytuł zawodowy daje możliwość ubiegania się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej oraz podnoszenie kwalifikacji na studiach podyplomowych.

12. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

Symbole efektów uczenia się dla kierunku	Po ukończeniu studiów II stopnia na kierunku chemia absolwent:	Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do:	
		uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji (ustawa o ZSK)	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (rozporządzenie MNiSW)
w zakresie WIEDZY			
CHEM2A_W01	zna i rozumie w pogłębionym stopniu właściwości pierwiastków i ich związków chemicznych, wykazuje znajomość pojęć i metod badawczych współczesnej chemii nieorganicznej i koordynacyjnej, objaśnia znaczenie jonów metali w biologii i medycynie	P7U_W	P7S_WG
CHEM2A_W02	zna i rozumie w pogłębionym stopniu tematykę fizykochemii zjawisk powierzchniowych, układów koloidalnych i nanostruktur, zna metody obliczeniowe oraz techniki stosowane do badań materiałów porowatych	P7U_W	P7S_WG
CHEM2A_W03	zna i rozumie w pogłębionym stopniu kierunki i techniki stosowane we współczesnej chemii organicznej w zakresie syntezy asymetrycznej, biokatalizy, reakcji pericyklicznych, chemii związków fosforoorganicznych, posługuje się terminologią chemii supramolekularnej, zna podstawowe grupy związków i techniki badawcze w chemii supramolekularnej.	P7U_W	P7S_WG
CHEM2A_W04	zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody wykorzystujące promieniowane elektromagnetyczne, techniki chromatograficzne, termiczne i woltamperometryczne	P7U_W	P7S_WG
CHEM2A_W05	zna i rozumie w pogłębionym stopniu teoretyczne aspekty wskaźnikowania prostych i płaszczyzn sieciowych, zna pojęcia pozwalające określić symetrię wybranych układów krystalograficznych, zna relacje pomiędzy kryształem a jego obrazem dyfrakcyjnym	P7U_W	P7S_WG
CHEM2A_W06	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zjawiska rozdzielania mieszanin substancji organicznych i nieorganicznych, definiuje pojęcia towarzyszące procesom	P7U_W	P7S_WG
CHEM2A_W07	zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane problemy z zakresu chemii teoretycznej, teorii grup oraz termodynamiki statystycznej	P7U_W	P7S_WG
CHEM2A_W08	zna i rozumie w pogłębionym stopniu procesy zachodzące w środowisku przyrodniczym, ma wiedzę o sposobach kontroli i oceny jakości pomiarów w laboratorium chemicznym, zna aktualne trendy w badaniach środowiska przyrodniczego	P7U_W	P7S_WG

CHEM2A_W09	zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w laboratorium chemicznym	P7U_W	P7S_WK
CHEM2A_W10	zna i rozumie w pogłębionym stopniu uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością naukową i dydaktyczną	P7U_W	P7S_WK
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI			
CHEM2A_U01	potrafi stosować instrumentalne techniki analityczne wykorzystywane w chemii, samodzielnie interpretuje widma, chromatogramy, termogramy oraz woltamperogramy otrzymane przy użyciu różnych technik badawczych	P7U_U	P7S_UW
CHEM2A_U02	potrafi samodzielnie zaplanować badania dotyczące charakterystyki wybranego związku chemicznego lub materiału, potrafi przeprowadzić obliczenia fizykochemiczne z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego i informacji dostępnych w literaturze i bazach danych	P7U_U	P7S_UW
CHEM2A_U03	potrafi samodzielnie wykonywać wskaźnikowanie prostych i płaszczyzn z układów: regularnego, tetragonalnego, rombowego i heksagonalnego, klasyfikuje struktury krystaliczne ze względu na typy oddziaływań chemicznych, rozumie i posługuje się podstawowymi pojęciami krystalochemicznymi, przeprowadza identyfikację substancji i jej faz krystalicznych w oparciu o dyfraktogramy polikrystaliczne i dostępne bazy danych	P7U_U	P7S_UW
CHEM2A_U04	potrafi rozwiązywać problemy wykorzystując prawa termodynamiki statystycznej, chemii teoretycznej oraz teorii grup do opisu związków oraz przemian chemicznych	P7U_U	P7S_UW
CHEM2A_U05	potrafi wskazać zależność pomiędzy typem jonu metalu a budową i funkcją wybranych metaloenzymów, potrafi wskazać rolę związków koordynacyjnych metali w biologii i medycynie	P7U_U	P7S_UW
CHEM2A_U06	potrafi samodzielnie zaplanować i wykonać badania próbek środowiskowych oraz ocenić jakość wyników analitycznych	P7U_U	P7S_UW
CHEM2A_U07	potrafi przedstawić samodzielnie wyniki badań w postaci ustnej i pisemnej zawierających cel pracy oraz metodologię badań w języku polskim i angielskim	P7U_U	P7S_UW P7S_UK
CHEM2A_U08	potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, potrafi policzyć i przedyskutować błędy pomiarowe, dokonuje syntezy danych pochodzących z różnych źródeł i wyciąga na tej podstawie wnioski	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UU
CHEM2A_U09	czyta ze zrozumieniem naukowe teksty chemiczne oraz komunikuje się w języku angielskim na poziomie B2+	P7U_U	P7S_UW P7S_UK
CHEM2A_U10	potrafi skutecznie kierować pracą zespołu lub współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, uwzględniając potrzeby i umiejętności każdego członka zespołu, w celu osiągnięcia wspólnych celów.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH			
CHEM2A_K01	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7U_K	P7S_KK

CHEM2A_K02	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych	P7U_K	P7S_KO
CHEM2A_K03	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych	P7U_K	P7S_KR

STUDENCI PRZYGOTOWUJĄCY SIĘ DO ZAWODU NAUCZYCIELA OSIĄGAJĄ PONADTO EFEKTY UCZENIA SIĘ Z ZAKRESU PRZYGOTOWANIA DO ZAWODU NAUCZYCIELA OPISANE PONIŻEJ.

Kształcenie przygotowujące do wykonywania zawodu nauczyciela chemii na studiach II stopnia kierunku chemia, profil ogólnoakademicki jest zgodne z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 25 lipca 2019r. w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela – zał. 1.

Symbole efektów uczenia się dla kierunku	Po ukończeniu studiów absolwent	Odniesienie efektów uczenia się do:	
		uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji (ustawa o ZSK)	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (rozporządzenie MNiSW)
w zakresie WIEDZY w pogłębionym stopniu zna i rozumie:			
NAU2_W01	klasyczne i współczesne teorie rozwoju człowieka, wychowania, uczenia się i nauczania lub kształcenia oraz ich wartości aplikacyjne	P7U_W	P7SW_K
NAU2_W02	normy, procedury i dobre praktyki stosowane w działalności pedagogicznej (wychowanie przedszkolne, nauczanie w szkołach podstawowych i średnich ogólnokształcących, technikach i szkołach branżowych, szkołach specjalnych i oddziałach specjalnych oraz integracyjnych, w różnego typu ośrodkach wychowawczych oraz kształceniu ustawicznym);	P7U_W	P7SW_K
NAU2_W03	zróżnicowanie potrzeb edukacyjnych uczniów i wynikające z nich zadania szkoły dotyczące dostosowania organizacji procesu kształcenia i wychowania;	P7U_W	P7SW_K
NAU2_W04	sposoby projektowania i prowadzenia działań diagnostycznych w praktyce pedagogicznej;	P7U_W	P7SW_K

NAU2_W05	strukturę i funkcje systemu oświaty – cele, podstawy prawne, organizację i funkcjonowanie instytucji edukacyjnych, wychowawczych i opiekuńczych, a także alternatywne formy edukacji;	P7U_W	P7SW_K
NAU2_W06	procesy komunikowania interpersonalnego i społecznego oraz ich prawidłowości i zakłócenia;	P7U_W	P7S_WG
NAU2_W07	treści nauczania i typowe trudności uczniów związane z ich opanowaniem;	P7U_W	P7S_WG
NAU2_W08	metody nauczania i doboru efektywnych środków dydaktycznych, w tym zasobów internetowych, wspomagających nauczanie przedmiotu lub prowadzenie zajęć, z uwzględnieniem zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów.	P7U_W	P7S_WG
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI w pogłębionym stopniu potrafi:			
NAU2_U01	obserwować sytuacje i zdarzenia pedagogiczne, analizować je z wykorzystaniem wiedzy pedagogiczno-psychologicznej oraz proponować rozwiązania problemów;	P7U_U	P7S_UW
NAU2_U02	adekwatnie dobierać, tworzyć i dostosowywać do zróżnicowanych potrzeb uczniów materiały i środki, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, oraz metody pracy w celu samodzielnego projektowania i efektywnego realizowania działań pedagogicznych, dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych;	P7U_U	P7S_UO
NAU2_U03	rozpoznawać potrzeby, możliwości i uzdolnienia uczniów oraz projektować i prowadzić działania wspierające integralny rozwój uczniów, ich aktywność i uczestnictwo w procesie kształcenia i wychowania oraz w życiu społecznym;	P7U_U	P7S_UO
NAU2_U04	projektować i realizować programy nauczania z uwzględnieniem zróżnicowanych potrzeb edukacyjnych uczniów;	P7U_U	P7S_UO
NAU2_U05	projektować i realizować programy wychowawczo-profilaktyczne w zakresie treści i działań wychowawczych i profilaktycznych skierowanych do uczniów, ich rodziców lub opiekunówi nauczycieli;	P7U_U	P7S_UO
NAU2_U06	tworzyć sytuacje wychowawczo-dydaktyczne motywujące uczniów do nauki i pracy nad sobą, analizować ich skuteczność oraz modyfikować działania w celu uzyskania pożądaných efektów wychowania i kształcenia;	P7U_U	P7S_UO
NAU2_U07	podejmować pracę z uczniami rozbudzającą ich zainteresowania i rozwijającą ich uzdolnienia, właściwie dobierać treści nauczania, zadania i formy pracy w ramach samokształcenia oraz promować osiągnięcia uczniów;	P7U_U	P7S_UW
NAU2_U08	rozwijać kreatywność i umiejętność samodzielnego, krytycznego myślenia uczniów;	P7U_U	P7S_UW
NAU2_U09	skutecznie animować i monitorować realizację zespołowych działań edukacyjnych uczniów;	P7U_U	P7S_UO
NAU2_U10	wykorzystywać proces oceniania i udzielania informacji zwrotnych do stymulowania uczniów w ich pracy nad własnym rozwojem;	P7U_U	P7S_UW
NAU2_U11	monitorować postępy uczniów, ich aktywność i uczestnictwo w życiu społecznym szkoły;	P7U_U	P7S_UW
NAU2_U12	odpowiedzialnie organizować pracę szkolną oraz pozaszkolną ucznia, z poszanowaniem jego prawa do odpoczynku;	P7U_U	P7S_UO

NAU2_U13	samodzielne rozwijać wiedzę i umiejętności pedagogiczne z wykorzystaniem różnych źródeł, w tym obcojęzycznych, i technologii.	P7U_U	P7S_UU
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH w pogłębionym stopniu jest gotów do:			
NAU2_K01	postępowania się uniwersalnymi zasadami i normami etycznymi w działalności zawodowej, kierując się szacunkiem dla każdego człowieka;	P7U_K	P7S_KO
NAU2_K02	budowania relacji opartej na wzajemnym zaufaniu między wszystkimi podmiotami procesu wychowania i kształcenia, w tym rodzicami lub opiekunami ucznia, oraz włączania ich w działania sprzyjające efektywności edukacyjnej;	P7U_K	P7S_KO
NAU2_K03	porozumiewania się z osobami pochodzącymi z różnych środowisk i o różnej kondycji emocjonalnej, dialogowego rozwiązywania konfliktów oraz tworzenia dobrej atmosfery dla komunikacji w klasie szkolnej i poza nią.	P7U_K	P7S_KO
NAU2_K04	pracy w zespole, pełnienia w nim różnych ról oraz współpracy z nauczycielami, pedagogami, specjalistami, rodzicami lub opiekunami uczniów i innymi członkami społeczności szkolnej i lokalnej.	P7U_K	P7S_KO

13. ZAJĘCIA WRAZ Z PRZYPISANYMI DO NICH PUNKTAMI ECTS, EFEKTAMI UCZENIA SIĘ I TREŚCIAMI PROGRAMOWYMI:

Przedmioty		Minimalna liczba punktów ECTS	Treści programowe	Odniesienie do efektów uczenia się na kierunku
PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO:				
1.	Język angielski	3	<p>Treści programowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Słownictwo specjalistyczne właściwe dla studiowanego kierunku studiów • Język funkcyjny: <ul style="list-style-type: none"> ○ dyskusje ○ interpretacje danych statystycznych, wykresów ○ - prezentacje, np.: artykułów, wyników badań • Streszczenia publikacji pracy dyplomowej, artykułów specjalistycznych lub inne prace pisemne właściwe dla studiowanego kierunku studiów • Elementy tłumaczenia <p>Treści gramatyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Powtórzenie i ugruntowanie najważniejszych zagadnień gramatycznych (praktycznie i specjalistycznie uwarunkowanych). <p>Funkcje językowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pozwalające studentom na porozumiewanie się w języku obcym, wyrażanie opinii, argumentowanie, wykonywanie streszczeń publikacji specjalistycznych właściwych dla studiowanego kierunku, dokonywanie prezentacji. 	CHEM2A_U07 CHEM2A_U09 CHEM2A_K01

2.	Przedmioty do wyboru z dziedziny nauk humanistycznych	2	Kultury świata / Od Adama i Ewy do małżeństwa XXI wieku	CHEM2A_W10 CHEM2A_U08 CHEM2A_K01
3.	Przedmioty do wyboru z dziedziny nauk humanistycznych	3	Bioetyka / Teksty kulturowe w przestrzeni komunikacyjnej	CHEM2A_W10 CHEM2A_K01 CHEM2A_K03
4.	Przedmiot do wyboru w zakresie wsparcia studentów w procesie uczenia się	1	Metody radzenia sobie ze stresem/Autoprezentacja	CHEM2A_W10 CHEM2A_U08 CHEM2A_K01 CHEM2A_K02 CHEM2A_K03
	Razem	9		
PRZEDMIOTY PODSTAWOWE / KIERUNKOWE:				
1.	Chemia teoretyczna	5	Rozwiązanie równania Schrödingera dla układów modelowych. Przybliżenie jednoelektronowe, adiabatyczne oraz nierelatywistyczne. Metoda Hartee-Focka. Klasyfikacja orbitali. Struktura elektronowa atomów wieloelektronowych i cząsteczek dwuatomowych. Termy atomowe oraz molekularne. Hybrydyzacja. Bazy funkcyjne. Mechanika molekularna oraz pola siłowe. Metody półempiryczne. Teoria funkcjonału gęstości. Metody posthartree-fockowskie. Optymalizacja geometrii. Hiperpowierzchnia energii potencjalnej. Energia oddziaływania oraz wiązania. Analiza wibracyjna. Dynamika molekularna: klasyczna oraz ab initio.	CHEM2A_W07 CHEM2A_U04 CHEM2A_U10 CHEM2A_K01
2.	Analiza instrumentalna	7	Wzmacniacze operacyjne i aparatura do pomiarów elektrochemicznych. Podstawowe metody elektrochemiczne. Amperometria i miareczkowanie amperometryczne. Kulometria i miareczkowanie kulometryczne. Atomowa spektrometria absorpcyjna. Ekstrakcja. Wprowadzenie do metody chromatografii cieczowej. Spektroskopia rentgenowska.	CHEM2A_W04 CHEM2A_W09 CHEM2A_U01 CHEM2A_U10 CHEM2A_K01
3.	Chemia organiczna II	5	Poszerzone wiadomości z zakresu stereochemii związków organicznych.. Współczesne metody otrzymywania związków chiralnych. Synteza asymetryczna. Reakcje z zastosowaniem metod biotechnologicznych. Reakcje pericykliczne. Chemia wybranych związków metaloorganicznych. Chemia związków fosforoorganicznych. Związki supramolekulare i ich znaczenie.	CHEM2A_W03 CHEM2A_W09 CHEM2A_U08 CHEM2A_U10 CHEM2A_K01
4.	Walidacja procedur analitycznych	4	Procedury analityczne – charakterystyka i wymagania im stawiane. Walidacja – jej rodzaje, stosowane parametry. Błędy pomiarowe i niepewność pomiaru. Praktyczne wykorzystanie wiedzy z zakresu walidacji procedur analitycznych.	CHEM2A_W08 CHEM2A_U06 CHEM2A_U08 CHEM2A_K01
5.	Chemia koordynacyjna i bionieorganiczna	5	Współczesne teorie wiązania koordynacyjnego. Kompleksy metaloorganiczne. Klastery. Związki koordynacyjne w medycynie. Rola metali niezbędnych i toksycznych w układach biologicznych. Przykłady struktur biokoordynacyjnych. Transport i magazynowanie metali w organizmach	CHEM2A_W01 CHEM2A_U05 CHEM2A_U10 CHEM2A_K01

			żywych. Wybrane metody fizykochemiczne stosowane w chemii bionieorganicznej i koordynacyjnej. Perspektywy chemii bionieorganicznej.	
6.	Techniki separacyjne	2	Ogólna charakterystyka technik rozdzielania i ich stosowania. Wydzielanie analitów z matrycy, chromatografia i elektromigracja. Teoria zjawisk rozdzielania, adsorpcja i podział, oddziaływania międzycząsteczkowe. Techniki ekstrakcyjne. Ekstrakcja gaz – ciecz, gaz – ciało stałe, ciecz – ciecz, ciecz – gaz, ciecz – ciało stałe, do fazy nadpowierzchniowej. Mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej, do pojedynczej kropli rozpuszczalnika, do fazy upakowanej. Ekstrakcja ciała stałe – ciecz, wspomagana mikrofalami, ultradźwiękami, przyspieszona ekstrakcja rozpuszczalnikami pod ciśnieniem. Techniki chromatograficzne. Teoria chromatografii, chromatografia gazowa, cieczowa kolumnowa i cienkwarstwowa, nadkrytyczna.	CHEM2A_W04
7.	Zastosowanie teorii grup w chemii	2	Elementy formalnej teorii grup. Podstawowe właściwości grup. Elementy sprzężone i klasy. Klasyfikacja cząsteczek chemicznych do grupy punktowych. Reprezentacje przywiedlne oraz nieprzywiedlne. Relacje ortogonalności. Charaktery reprezentacji. Funkcje podstawowe reprezentacji nieprzywiedlnych. Wykorzystanie teorii reprezentacji grup skończonych w chemii. Reguły wyboru dla widm w spektroskopii molekularnej.	CHEM2A_W07 CHEM2A_U04 CHEM2A_K01
8.	Termodynamika statystyczna	2	Zespół kanoniczny i mikrokanoniczny. Hipoteza ergodyczna. Energia wewnętrzna. Molekularna funkcja podziału. Funkcja podziału dla cząsteczek rozróżnialnych i nierozróżnialnych. Translacyjna, rotacyjna, oscylacyjna oraz elektronowa funkcja podziału. Sens parametru β oraz molekularnej funkcji podziału. Boltzmanowski rozkład obsadzenia poziomów energetycznych. Ciepło i praca z punktu widzenia molekularnego. Entropia mechaniczno-statystyczna. Trzecia zasada termodynamiki. Stosunek entropii do funkcji podziału. Kanoniczny zespół statystyczny i jego wykorzystanie do obliczania funkcji termodynamicznych.	CHEM2A_W07 CHEM2A_U04 CHEM2A_K01
9.	Chemia fizyczna II	6	Równowaga adsorpcyjna, opis, podział. Charakteryzowanie procesu adsorpcji za pomocą izoterm. Adsorpcja i kataliza. Układy koloidalne: otrzymywanie, właściwości optyczne, właściwości elektrokinetyczne. Masy cząsteczkowe. Nanostruktury. Charakterystyka nanostruktur. Otrzymywanie nanocząstek, właściwości, zastosowanie.	CHEM2A_W02 CHEM2A_W09 CHEM2A_U02 CHEM2A_U08 CHEM2A_U10 CHEM2A_K01
10.	Spektroskopia molekularna	8	Widma rotacyjne, oscylacyjne i Ramana. Spektroskopia absorpcyjna i emisyjna. Fluorescencja i fosforescencja. Właściwości cząsteczek w stanach wzbudzonych i ich reaktywność. Spektroskopia NMR i EPR. Spektrometria mas. Zastosowanie spektroskopii IR, UV-Vis, NMR, EPR i spektrometrii mas w chemii.	CHEM2A_W04 CHEM2A_U01 CHEM2A_U10 CHEM2A_K01
11.	Krystalografia	5	Krystalografia geometryczna-rozszerzenie. Promieniowanie rentgenowskie. Zagadnienia związane z dyfrakcją kryształu. Elementy rentgenografii substancji polikrystalicznych: wskaźnikowanie dyfraktogramów oraz analiza fazowa. Elementy rentgenografii monokryształów: parametry sieci krystalicznej, symetria kryształu, wyznaczanie współrzędnych atomowych, Źródła informacji o strukturze ciał stałych. Wybrane metody hodowli kryształów.	CHEM2A_W05 CHEM2A_U03 CHEM2A_U10 CHEM2A_K01

12.	Metody identyfikacji związków organicznych	4	Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (^1H -, ^{13}C - i 2D-NMR) działanie pola magnetycznego na substancje, ekranowanie jądra i przesunięcie chemiczne, sprzężenie spinowo-spinowe, procesy relaksacji, widma-pierwszego i wyższych rzędów, odsprzężanie oddziaływań ^{13}C - ^1H , efekt Overhausera, bramkowe odsprzężanie protonów, technika odwrotnego bramkowanego, DEPT, spektroskopia korelacyjna 2D NMR. Spektrometria mas: metody jonizacji substancji, wpływ izotopów na widmo mas, zdolności rozdzielczej spektrometru, zastosowanie spektrometrii mas.	CHEM2A_W04 CHEM2A_U01
	Razem	55		
PRZEDMIOTY DO WYBORU:				
PRZEDMIOTY Z ZAKRESU PRZYGOTOWANIA I ZŁOŻENIA PRACY DYPLOMOWEJ				
1.	Przedmioty z zakresu przygotowania i złożenia pracy magisterskiej	26	<p>Seminarium magisterskie: Referaty wybranych artykułów z zakresu tematyki pracy. Wyszukiwanie informacji. Tłumaczenia z języka angielskiego fragmentów artykułów. Prezentacja wybranych elementów prac magisterskich Omawianie głównych tez prac magisterskich. Omówienie wyników eksperymentalnych prac. Wskazówki merytoryczne i techniczne. Wykorzystanie metod fizykochemicznych i statystycznych w pracy. Recenzje pracy magisterskiej. Elementy merytoryczne i redakcyjne uwzględniane przez recenzentów. Prezentacja części literaturowej i doświadczalnej prac magisterskich w PowerPoincie. Dyskusja i korygowanie błędów. Specyfika i przebieg egzaminu magisterskiego. Omówienie elementów podlegających ocenie</p> <p>Pracownia magisterska: zebranie materiałów, przeprowadzenie eksperymentu, opracowanie wyników i napisanie pracy.</p>	CHEM2A_W10 CHEM2A_U07 CHEM2A_U08 CHEM2A_U09 CHEM2A_K01
POZOSTAŁE PRZEDMIOTY OBIERALNE - OGÓLNE				
2.	Przedmioty z zakresu analityki i geochemii środowiska	14	<p>Kontrola jakości i interpretacja wyników badań Analiza próbek środowiskowych Hydrogeochemia Geochemia stosowana</p>	CHEM2A_W08 CHEM2A_U06 CHEM2A_U08 CHEM2A_U10 CHEM2A_K01
3.	Przedmioty z zakresu ochrony środowiska naturalnego	7	<p>Technologie w ochronie środowiska Energia ze źródeł pierwotnych</p>	CHEM2A_W02 CHEM2A_W08 CHEM2A_U04 CHEM2A_U06 CHEM2A_U08
4.	Przedmioty z zakresu nowoczesnych materiałów	6	<p>Chemia makromolekuł Biopolimery i polimery specjalne Nanotechnologie</p>	CHEM2A_W02 CHEM2A_W03 CHEM2A_U02 CHEM2A_U11 CHEM2A_K01

5.	Przedmioty z zakresu metod stosowanych w chemii nieorganicznej i koordynacyjnej	9	Problemy i metody chemii koordynacyjnej Analiza termiczna Nieorganiczne i metalo-organiczne materiały	CHEM2A_W01 CHEM2A_W04 CHEM2A_U01 CHEM2A_U02 CHEM2A_U08 CHEM2A_K01
6.	Przedmioty z zakresu analizy chemicznej w kryminalistyce	8	Metody chromatograficzne i elektromigracyjne Techniki spektroskopowe w kryminalistyce	CHEM2A_W04 CHEM2A_W08 CHEM2A_W06 CHEM2A_W09 CHEM2A_U01 CHEM2A_U02 CHEM2A_U08 CHEM2A_K01
7	Przedmioty poszerzające zainteresowania studenta	9	Chemia supramolekularna Chemia żywności Korozja materiałów Metale organiczne	CHEM2A_W01 CHEM2A_W02 CHEM2A_W03 CHEM2A_W04 CHEM2A_W08 CHEM2A_U01 CHEM2A_U02 CHEM1A_U05 CHEM2A_K01
Razem:		79		
PRZEDMIOTY PRZYGOTOWUJĄCE DO WYKONYWANIA ZAWODU NAUCZYCIELA				
1.	Przedmioty przygotowujące do wykonywania zawodu nauczyciela na studiach II stopnia	9	Psychologiczne podstawy działalności nauczyciela szkoły ponadpodstawowej Pedagogiczne podstawy działalności nauczyciela szkoły ponadpodstawowej Praktyka zawodowa psychologiczno-pedagogiczna w szkole ponadpodstawowej Dydaktyka Chemii Praktyka zawodowa dydaktyczna (szkoła ponadpodstawowa) ciągła	NAU2_W01 NAU2_W02 NAU2_W03 NAU2_W04 NAU2_W05 NAU2_W06 NAU2_W07 NAU2_W08 NAU2_U01 NAU2_U02 NAU2_U03 NAU2_U04 NAU2_U05 NAU2_U06 NAU2_U07

				NAU2_U08 NAU2_U09 NAU2_U10 NAU2_U11 NAU2_U12 NAU2_U13 NAU2_K01 NAU2_K02 NAU2_K03 NAU2_K04
PRAKTYKI				
PRAKTYKI (realizują tylko studenci nie realizujący bloku przedmiotów z zakresu Chemii nauczycielskiej): 50 godzin – 2 tygodnie. Praktyki odbywane są po I roku studiów.	2	W ramach praktyki student powinien zapoznać się z funkcjonowaniem laboratorium chemicznego w zakładzie pracy w zakresie prowadzonych w nim analiz i badań fizykochemicznych. Praktyka odbywa się zgodnie z indywidualnym planem praktyk uzgodnionym z zakładem pracy. Praktyka zaliczana jest na podstawie dziennika praktyk.		CHEM2A_W09 CHEM2A_W10 CHEM2A_K01 CHEM2A_K02 CHEM2A_K03
PRAKTYKA realizowana w zakresie przygotowania do zawodu nauczyciela chemii (45 godz.)	3	Celem praktyk zawodowych psychologiczno-pedagogicznych i dydaktycznych jest zdobywanie doświadczenia związanego z pracą dydaktyczno-wychowawczą nauczyciela i konfrontowanie nabytej wiedzy z zakresu dydaktyki szczegółowej (metodyki nauczania) z rzeczywistością pedagogiczną		NAU2_W02 NAU2_W08 NAU2_U01 NAU2_U04 NAU2_U09 NAU2_U11 NAU2_U12 NAU2_K04
Razem - przedmioty do wyboru: 62 ECTS. • Przedmioty do wyboru z grupy przedmiotów kształcenia ogólnego - 6ECTS. • Student nie realizujący bloku przedmiotów z zakresu Chemii nauczycielskiej poza wyborami w ramach seminarium i pracowni dyplomowej - 26 ECTS, wybiera przedmioty za 28 ECTS oraz dokonuje wyboru miejsca	62			

odbywania praktyk zawodowych - 2 ECTS. • Student realizujący przedmioty przygotowujące do wykonywania zawodu nauczyciela (9 ECTS) poza wyborami w ramach seminarium i pracowni dyplomowej (26 ECTS) wybiera przedmioty za 21 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych ogólnych.			
razem	120		

Studenta, który nie odbył szkolenia dotyczącego bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia (BHP), w zakresie uwzględniającym specyfikę kształcenia w uczelni i rodzaj wyposażenia technicznego wykorzystywanego w procesie kształcenia na UJK na studiach I stopnia obowiązuje szkolenie w wymiarze 2 godzin na I semestrze.

Studenta, który nie odbył szkolenia bibliotecznego na UJK obowiązuje szkolenie w wymiarze 2 godzin na I semestrze.

Studenta, który nie ukończył kursu z pierwszej pomocy przedmedycznej na UJK obowiązuje realizacja takiego kursu w wymiarze 4 godzin na II semestrze.

Studenta kontynuującego realizację ścieżki nauczycielskiej, który nie ukończył kurs z pierwszej pomocy przedmedycznej na UJK (5h na st. I stopnia) obowiązuje realizacja takiego kursu w wymiarze 5 godzin na II semestrze.

14. SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA W TRAKCIE CAŁEGO CYKLU KSZTAŁCENIA:

- prace etapowe: kolokwia, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń praktycznych (laboratoryjnych), prezentacje, projekty; egzaminy pisemne i ustne, zaliczenia;
- proces dyplomowania (weryfikacja zakładanych efektów uczenia się) – praca magisterska (praca eksperymentalna) jest oceniana przez promotora i recenzenta;
- praktyki studenckie (dopełnienie koncepcji kształcenia i weryfikacja efektów zgodnie z regulaminem praktyk);
- badanie losów absolwentów (informacje o przydatności absolwenta na rynku pracy);
- badanie opinii pracodawców.

Formy i metody prowadzenia zajęć oraz kryteria oceny i jej składowe określa karta przedmiotu.

Wszystkie formy weryfikacji osiągnięć studenta uzyskanych w ramach zajęć w danym semestrze odnotowuje się w kartach okresowych osiągnięć studenta.