

PROGRAM STUDIÓW
Kierunek studiów: Chemia
 obowiązuje od roku akademickiego: **2026/2027**

Część I. Informacje ogólne.

1. Nazwa jednostki prowadzącej kształcenie: **Wydział Chemii**
2. Poziom kształcenia: **studia pierwszego stopnia**
3. Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**
4. Liczba semestrów: **6**
5. Łączna liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: **180**
6. Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów: **2400**
7. Zaopiniowano na radzie wydziału w dniu: **22.01.2026**
8. Wskazanie dyscypliny wiodącej, w której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się oraz procentowy udział poszczególnych dyscyplin, w ramach których będą uzyskiwane efekty uczenia się określone w programie studiów:

Nazwa dyscypliny wiodącej	Procentowy udział dyscypliny wiodącej
Nauki chemiczne	100%
Razem:	100 %

Część II. Efekty uczenia się.

Symbol opisu charakterystyk drugiego stopnia PRK	Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się
Wiedza, absolwent zna i rozumie:		
P6S_WG	KP6_WG1	zagadnienia z matematyki, fizyki, i chemii, pozwalające na wyjaśnianie pojęć, praw chemicznych oraz opisu zjawisk w stopniu zaawansowanym
	KP6_WG2	zagadnienia z różnych działów chemii pozwalające na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną oraz tworzenia wzorów sumarycznych i strukturalnych w stopniu zaawansowanym
	KP6_WG3	stany skupienia materii, budowę atomu, właściwości pierwiastków i związków chemicznych
	KP6_WG4	typy reakcji chemicznych, ich mechanizmy oraz reaktywność związków chemicznych w stopniu zaawansowanym
	KP6_WG5	związki pomiędzy budową molekularną a właściwościami makroskopowymi otaczającej materii, w tym opisuje wpływ oddziaływań międzycząsteczkowych na budowę układów molekularnych
	KP6_WG6	równowagi w roztworach, opisuje właściwości chemiczne wybranych kationów i anionów oraz metody klasycznej analizy jakościowej i ilościowej
	KP6_WG7	budowę związków organicznych, zasady izolowania, oczyszczania i identyfikacji związków organicznych
	KP6_WG8	w stopniu zaawansowanym pojęcia dotyczące chemii fizycznej, termodynamiki, elektrochemii, równowag

		fazowych, kinetyki chemicznej, fotochemii oraz opisuje powiązanie ich z innymi dziedzinami nauki
	KP6_WG9	metody kwantowomechaniczne stosowane do opisu budowy i właściwości cząsteczek, posługuje się zaawansowanym oprogramowaniem i metodami obliczeniowymi
	KP6_WG10	właściwości oraz sposoby przemysłowego otrzymywania i analizy produktów chemicznych i materiałów specjalnego przeznaczenia
	KP6_WG11	oraz wybiera odpowiednie narzędzia informatyczne do oceny statystycznej wyników eksperymentu, obliczeń i przygotowania prezentacji
	KP6_WG12	podstawy budowy i działania aparatury pomiarowej i sprzętu chemicznego
	KP6_WG13	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz metody i techniki ergonomii potrzebne w pracy zawodowej
P6S_WK	KP6_WK1	aspekty prawne i etyczne związane z ochroną własności intelektualnej, przemysłowej i prawa autorskiego
	KP6_WK2	sposób korzystania z zasobów informacji patentowej i literatury fachowej
	KP6_WK3	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu chemii
Umiejętności, absolwent potrafi:		
P6S_UW	KP6_UW1	identyfikować i rozwiązywać problemy chemiczne w oparciu o zdobytą wiedzę, w tym złożonych i nietypowych problemów, planuje i wykonuje badania doświadczalne
	KP6_UW2	w stopniu zaawansowanym syntezować, izolować, oczyszczać i analizować skład jakościowy i ilościowy oraz określać struktury związków chemicznych z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych
	KP6_UW3	posługiwać się aparaturą naukową i sprzętem laboratoryjnym podczas wykonywania eksperymentów chemicznych
	KP6_UW4	interpretować wyniki z przeprowadzonych eksperymentów, krytycznie ocenia wyniki, szacuje błędy pomiarowe, sporządza sprawozdania i raporty
	KP6_UW5	pisemnie przygotować dobrze udokumentowane opracowania wybranych problemów chemicznych
	KP6_UW6	stosować metody statystyczne i techniki informatyczne: do interpretacji procesów chemicznych i analizy danych eksperymentalnych
P6S_UK	KP6_UK1	przygotować prace pisemne z dziedziny chemii w języku polskim i obcym stosując zaawansowane programy komputerowe
	KP6_UK2	w sposób popularnonaukowy przedstawić określone informacje z dziedziny chemii
	KP6_UK3	prezentować ustnie w języku polskim i obcym zagadnienia szczegółowe z wykorzystaniem fachowej literatury oraz komunikuje się w tym języku na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu
P6S_UO	KP6_UO1	kierować pracą zespołu oraz zachowuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy zalecane w środowisku przemysłowym lub laboratoryjnym

P6S_UU	KP6_UU1	uczyć się samodzielnie wybranych zagadnień
	KP6_UU2	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie w celu podnoszenia własnych kompetencji
Kompetencje społeczne, absolwent jest gotów do:		
P6S_KK	KP6_KK1	krytycznej oceny informacji rozpowszechnianych w mediach, szczególnie z zakresu matematyki, chemii
	KP6_KK2	przedstawiania popularno-naukowego wybranych zagadnień z chemii oraz propagowania najnowszych osiągnięć chemii
P6S_KO	KP6_KO1	interesowania się procesami chemicznymi zachodzącymi w środowisku
	KP6_KO2	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
P6S_KR	KP6_KR1	realizowania zasady uczciwości intelektualnej i postępowania etycznego
	KP6_KR2	zrozumienia potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, samodzielnie wyszukuje informacje w literaturze w języku polskim i obcym

Część III. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się. Treści programowe zajęć lub grup zajęć.

Grupa zajęć_1, nazwa grupy zajęć: **przedmioty kształcenia ogólnouczelnianego**

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG11, KP6_WG13, KP6_WK1, KP6_UW6, KP6_UK1, KP6_UK2, KP6_UK3, KP6_UO1, KP6_UU1, KP6_KK1, KP6_KK2, KP6_KO1, KP6_KR1

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przypisanych do zajęć lub grup zajęć:

Do przedmiotów grupy zajęć kształcenia ogólnouczelnianego należą: język obcy, ergonomia i bhp, wychowanie fizyczne, ochrona własności intelektualnej oraz przedmioty do wyboru z bloku II, III, V, VI i VIII. Moduł ten obejmuje 305 godzin i przypisanych do niego zostało 18 punktów ECTS. Celem kształcenia w ramach przedmiotów zawartych w tym module jest przekazanie wiedzy oraz umiejętności dotyczących ergonomii i bhp i ochrony własności intelektualnej oraz umiejętności władania językiem obcym na poziomie B2.

W ramach przedmiotów do wyboru z bloku II oferowane są przedmioty technologia informacyjna, informatyka praktyczna w celu zapoznania studenta z możliwością wykorzystania narzędzi informatycznych w praktyce.

W ramach przedmiotów do wyboru z bloku III, V, VI i VIII oferowane są przedmioty humanizujące pozwalające na lepsze zrozumienia zjawisk i przemian zachodzących w otaczającym nas świecie, np. *Chemia w życiu codziennym*, *Wprowadzenie do chemii związków bioaktywnych*, *Kosmetyki od podstaw*, *Historia chemii*, *Historia chemii medycznej*, *Nagrody Nobla w naukach eksperymentalnych*, *Filozofia*, *Socjologia*, *Etyka*.

Grupa zajęć_2, nazwa grupy zajęć: **przedmioty podstawowe**

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przypisanych do zajęć lub grup zajęć:

Do przedmiotów podstawowych należą: chemia ogólna I, chemia ogólna II, obliczenia chemiczne I, obliczenia chemiczne II, matematyka I, fizyka I, pracownia fizyczna, metody statystyczne, chemia analityczna I, chemia analityczna II, chemia nieorganiczna, chemia organiczna I, chemia organiczna II, chemia fizyczna I, chemia fizyczna II, biochemia, przedsiębiorczość innowacyjna. Grupa zajęć 2 obejmuje 1265 godzin i przypisanych do niej zostało 93 punkty ECTS.

Przedmiot **Chemia Ogólna I** stanowi wprowadzenie do dalszych studiów na kierunku Chemia. Celem prowadzonych zajęć jest powtórzenie i rozszerzenie posiadanej przez studenta wiedzy z zakresu chemicznej budowy materii.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG2, KP6_WG3, KP6_WG4, KP6_WG6, KP6_WG8, KP6_WG13, KP6_UW3, KP6_UW4, KP6_UU1

Przedmiot **Chemia Ogólna II** stanowi kontynuację przedmiotu Chemia ogólna I mający na celu rozszerzenie i pogłębienie wiedzy studentów związanej z budową materii oraz prawami związanymi z organizacją materii i jej przemianami.

Efekty uczenia się: KP6_WG2, KP6_WG3, KP6_WG4, KP6_WG5, KP6_WG6, KP6_WG8, KP6_WG13, KP6_UW3, KP6_UW4, KP6_UU1

Celem przedmiotu **Obliczenia chemiczne I** jest powtórzenie, utrwalenie i rozszerzenie umiejętności rozwiązywania zadań dotyczących obliczeń opartych na równaniach chemicznych, obliczeń stężeń roztworów i ułamka molowego, aktywności jonów i współczynnika aktywności. Student zapoznaje się z obliczeniami dotyczącymi przygotowywania, rozcieńczania i mieszania roztworów, jonizacji wody, pH roztworów mocnych kwasów i zasad, pH słabych kwasów i zasad, pH soli, kwasów wieloprotonowych i buforów oraz mieszanin kwasów i zasad.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG2, KP6_WG3, KP6_WG4, KP6_WG6, KP6_UW1, KP6_UW2, KP6_UW4, KP6_UU1, KP6_UU2, KP6_KO1, KP6_KO2.

Celem przedmiotu **Obliczenia chemiczne II** jest kształtowanie umiejętności obliczeń niezbędnych w chemii analitycznej, Student zapoznaje się z obliczeniami stosowanymi przy sporządzaniu roztworów kwasy wieloprotonowych, zasady ulegających kilku etapom protolizy, substancji amfiprotycznych, mieszaniny kwasów i zasad, roztworów buforowych, związków kompleksowych. Student poznaje również zagadnienie rozpuszczalności i iloczynu rozpuszczalności.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW1, KP6_UW4, KP6_KO1, KP6_KO2.

Głównym celem przedmiotu **Matematyka I** jest zapoznanie studenta z elementarnymi pojęciami rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i ich wykorzystaniem w chemii. Student zapoznaje się z pojęciem liczby rzeczywistej, elementami logiki i algebry zbiorów, podstawowymi własnościami funkcji, ciągów liczbowych i ich granic, szeregów liczbowych i kryteriów zbieżności, granicy funkcji, ciągłości, typów nieciągłości oraz wykorzystuje pojęcie pochodnej funkcji, całki nieoznaczonej, całki oznaczonej Riemanna oraz całki niewłaściwej.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW4, KP6_UU1, KP6_KR1.

Zadaniem przedmiotu **Fizyka I** jest poznanie przez studentów najważniejszych pojęć, zasad i teorii fizycznych funkcjonujących na gruncie fizyki klasycznej. Poznanie struktury fizyki jako dyscypliny naukowej. Zrozumienie znaczenia eksperymentu fizycznego jako sposobu weryfikacji koncepcji teoretycznych. Umiejętność rozwiązywania problemów fizycznych z wykorzystaniem praw fizycznych. Treści przekazywane podczas wykładu dotyczą: 1) mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej; 2) podstawowych zasad zachowanie w przyrodzie; 3) oddziaływań grawitacyjnych; 4) statyki i dynamiki płynów; 5) termodynamiki; 6) elektryczności i magnetyzmu.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG8, KP6_UU1, KP6_UU2.

Celem zajęć laboratoryjnych **Pracownia fizyczna** jest ilustracja idei teoretycznych w fizyce, nabranie wprawy w posługiwaniu się aparaturą. Zapoznanie studentów ze sposobami prowadzenia eksperymentów fizycznych oraz z oceną niepewności eksperymentalnej dla różnych rodzajów pomiarów. Nabycie doświadczenia w opracowywaniu danych pomiarowych metodą regresji liniowej.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW1, KP6_UW4, KP6_UU1.

Celem zajęć **Metody statystyczne** jest zaznajomienie studenta z pojęciami z zakresu statystyki opisowej oraz matematycznej wraz z prostymi zastosowaniami w codziennej praktyce chemika. Pracownia komputerowa umożliwi szybkie i efektywne wykorzystanie wiedzy teoretycznej nabytej na wykładzie.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG11, KP6_UW4, KP6_UW5, KP6_UW6, KP6_KK1.

W ramach przedmiotu **Chemia analityczna I** studenci zapoznają się z równowagami jonowymi w roztworach, podstawami jakościowej analizy klasycznej oraz przykładowymi metodami tej analizy, kształtują umiejętności pracy laboratoryjnej oraz zapoznają się z właściwościami chemicznymi wybranych kationów i anionów oraz metodami ich identyfikacji.

Efekty uczenia się: KP6_WG6, KP6_WG13, KP6_UW1, KP6_UU2, KP6_KO1

Przedmiot **Chemia analityczna II** zapoznaje studentów z podstawami klasycznych metod analizy ilościowej oraz wybranych metod instrumentalnych. Student praktycznie wykonuje wybrane oznaczenia i zdobywa umiejętności pracy laboratoryjnej oraz obliczeń niezbędnych w chemii analitycznej.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG2; KP6_WG6, KP6_UW2, KP6_UW3, KP6_UW4, KP6_UO1, KP6_KO1

Zajęcia z **Chemii nieorganicznej** obejmują zagadnienia ogólne oraz systematykę pierwiastków i związków nieorganicznych. Szczegółowo omawiane są metody otrzymywania, właściwości fizykochemiczne, struktura, reaktywność i zastosowania pierwiastków bloku s i p układu okresowego oraz ich związków. Poruszane są również zagadnienia dotyczące budowy i właściwości pierwiastków d i f elektronowych oraz wybranych związków kompleksowych.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG2, KP6_WG3, KP6_WG4, KP6_WG5, KP6_UW1, KP6_UW2, KP6_UW3, KP6_UW4, KP6_UO1, KP6_UU1, KP6_KO1

Celem przedmiotu **Chemia organiczna I** jest zapoznanie studenta z wiedzą z zakresu chemii organicznej, pozwalającą na omówienie budowy związków organicznych (uwzględniając ich budowę przestrzenną) i ich właściwości fizycznych i chemicznych oraz wyjaśnienie mechanizmów reakcji. Celem laboratoriów jest zapoznanie studenta z najważniejszymi technikami izolacji i oczyszczania związków organicznych oraz oznaczania wybranych właściwości fizykochemicznych.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG2, KP6_WG7, KP_UW1, KP6_UW2, KP6_KO1.

Przedmiot **Chemia organiczna II** stanowi kontynuację Chemii organicznej I. Jej celem jest przedstawienie zagadnień z zakresu budowy i stereochemii związków organicznych (m.in. związków karbonylowych, związków zawierających azot lub siarkę, heterocykli aromatycznych i biocząsteczek), ich właściwości fizykochemicznych, mechanizmów reakcji oraz podstaw syntezy i identyfikacji. Celem laboratoriów jest zapoznanie studenta z kluczowymi technikami preparatywnymi i metodami identyfikacji, w tym spektroskopowymi.

Efekty uczenia się: KP6_WG1-WG5, KP6_WG7, KP6_WG13, KP6_UW1, KP6_UW4, KP6_UW6, KP6_UU1, KP6_UO1, KP6_KO1.

Celem przedmiotu **Chemia fizyczna I** jest zapoznanie studentów z fizycznymi podstawami procesów chemicznych, dostarczenie podstaw zrozumienia trudnych zagadnień dotyczących zjawisk z zakresu termodynamiki, równowag fazowych, stanów skupienia i ukazanie powiązań tych zjawisk z innymi dziedzinami jak fizyka czy biologia.

Efekty uczenia się: KP6_WG1; KP6_WG8; KP6_WG11; KP6_WG12, KP6_WG13, KP6_UW1, KP6_UW3; KP6_UW4; KP6_UW6, KP6_UU1, KP6_KO1; KP6_KO2.

Celem przedmiotu **Chemia fizyczna II** jest przedstawienie studentom współczesnej wiedzy o chemii fizycznej, wyjaśnienie trudnych zagadnień dotyczących zjawisk z zakresu elektrochemii, elektrochemii roztworów, zjawisk powierzchniowych, roztworów koloidalnych, adsorpcji, kinetyki chemicznej oraz fotochemii.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG8, KP6_WG11, KP6_WG12, KP6_WG13, KP6_UW3, KP6_UW4, KP6_UW6, KP6_UO1, KP6_UU1, KP6_UU2, KP6_KO1.

Kurs podstawowy przedmiotu **Biochemia** wprowadza studentów w zagadnienia chemizmu procesów życiowych oraz w sposób skrótowy omawia wybrane metody badań oraz rolę i przemiany wybranych związków chemicznych w organizmach żywych.

Efekty uczenia się: KP6_WG7, KP6_WG13, KP6_UW2, KP6_UW6, KP6_UW3, KP6_UO1, KP6_UU2, KP6_KK1, KP6_KO1.

Celem przedmiotu **Przedsiębiorczość innowacyjna** jest zapoznanie się z podstawami innowacyjnej przedsiębiorczości, sposobami planowania i realizacji innowacyjnych przedsięwzięć technologicznych. Omówione zostaną zasady Projektowania Uniwersalnego w działalności gospodarczej, zasady planowania biznesowego i metod zarządzania biznesem.

Efekty uczenia się: KP6_WK3, KP6_UO1, KP6_UU1, KP6_KO2, KP6_KR1.

Grupa zajęć_3, nazwa grupy zajęć: **przedmioty kierunkowe**

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przypisanych do zajęć lub grup zajęć:

Do przedmiotów kierunkowych należą: chemia teoretyczna, chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami, podstawy krystalografii, metody spektroskopowe w analizie chemicznej, metody instrumentalne w analizie chemicznej, metrologia chemiczna, chemia materiałów, literatura chemiczna i bazy danych, technologia chemiczna. Grupa zajęć obejmuje 375 godzin i przypisanych do niej 26 punktów ECTS. W tej grupie zajęć zostały zawarte treści służące jako „baza” do realizacji zagadnień z zakresu podstaw kryminalistyki, śladów kryminalistycznych, chemii teoretycznej, podstaw krystalografii, metod instrumentalnych w analizie chemicznej, metrologii chemicznej, metod spektroskopowych w analizie chemicznej, chemii materiałów oraz technologii chemicznej, które są niezbędne do zrozumienia i opisu zjawisk oraz procesów szczegółowo omawianych na przedmiotach kierunkowych.

Celem przedmiotu **Chemia teoretyczna** jest zapoznanie studenta z podstawami mechaniki kwantowej oraz jej zastosowań zarówno w układach prostych, jak i tych bardziej złożonych, o realnym znaczeniu w chemii.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG3, KP6_WG9, KP6_UW1, KP6_UW4, KP6_KK1.

W ramach przedmiotu **Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami** studenci zapoznają się z różnymi aspektami zastosowania osiągnięć chemicznych w życiu codziennym, przemyśle, rolnictwie i ochronie środowiska. Ponadto omówione zostaną obowiązujące regulacje prawne w zakresie zarządzania chemikaliami oraz wymagania dotyczące sporządzania kart charakterystyki substancji i mieszanin.

Efekty uczenia się: KP6_WG10, KP6_WG12, KP6_WK2, KP6_UK1, KP6_UK3, KP6_KK1, KP6_KR2.

Celem przedmiotu **Podstawy krystalografii** jest poznanie budowy i symetrii kryształów, metod krystalografii stosowanych w badaniach strukturalnych monokryształów, jak i materiałów polikrystalicznych, zapoznanie się z krystalochemią. W szczególności celem jest zdobycie umiejętności postępowania z monokryształami w początkowych etapach badań strukturalnych, takich jak krystalizacja oraz pomiar danych dyfrakcyjnych na podstawie uzyskanych monokryształów. W dalszej części, zajęcia skupią się na poznaniu oprogramowania stosowanego w rozwiązywaniu, udokładnianiu struktur krystalicznych.

Efekty uczenia się: KP6_WG5, KP6_WG9, KP6_WG10, KP6_WG12, KP6_UW1, KP6_UW6, KP6_KK1.

Głównym celem przedmiotu **Metody instrumentalne w analizie chemicznej** jest poznanie szerokiej gamy instrumentalnych metod jakościowej i ilościowej analizy chemicznej – teoretycznych podstaw stosowanych metod i ich praktycznego zastosowania.

Efekty uczenia się: KP6_WG5, KP6_WG12, KP6_WK2, KP6_UW1, KP6_UW2, KP6_UW3, KP6_UW6, KP6_KK1, KP6_KR2.

Celem przedmiotu **Metrologia chemiczna** jest zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z zapewnieniem jakości wyników pomiarów; czynnikami wpływającymi na prawidłowość i wiarygodność badań; szacowaniem niepewności wyników pomiarów analitycznych; ogólnymi wymaganiami dotyczącymi kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących.

Efekty uczenia się: KP6_WG9, KP6_WG10, KP6_UW1, KP6_UW6, KP6_KK2.

Celem przedmiotu **Chemia materiałów** jest zapoznanie studenta z wiedzą z zakresu chemii materiałów. Przekazanie podstawowych informacji na temat metod otrzymywania i modyfikacji materiałów takich jak: tworzywa polimerowe (polimery addycyjne, polikondensaty i poliaddukty), ceramika, szkło, stopy i metale. Omówienie właściwości oraz poznanie zależności wiążących strukturę i właściwości materiałów. Poznanie nowoczesnych materiałów specjalnego przeznaczenia.

Efekty uczenia się: KP6_WG5, KP6_WG10, KP6_UW2, KP6_UW3, KP6_UW6, KP6_KO1, KP6_KR2.

Celem przedmiotu **Literatura chemiczna i bazy danych** jest zapoznanie studentów z literaturą chemiczną: metodami poszukiwań literatury chemicznej (polsko- i angielskojęzycznej) w dostępnych źródłach tradycyjnych i elektronicznych, rodzajami literatury, źródłami pierwotnymi i wtórnymi, z uwzględnieniem literatury patentowej, a także zaznajomienie studentów z abstraktowymi oraz pełnotekstowymi bazami danych, docieranie do artykułów źródłowych.

Efekty uczenia się: KP6_WK2, KP6_KK1, KP6_KK2, KP6_KR2.

Celem przedmiotu **Technologia chemiczna** jest zapoznanie studentów z elementarną terminologią oraz podstawami technologii chemicznej, w stopniu umożliwiającym im rozumienie specyfiki przemysłu chemicznego, bazy surowcowej, źródeł energii, podstawowej charakterystyki rynku chemicznego i zawodu chemika. Wskazanie związków technologii chemicznej z innymi naukami. Uwydatnienie problemów surowcowych i energetycznych oraz znaczenia chemii stosowanej dla rozwoju cywilizacyjnego społeczeństwa i gospodarki globalnej. Zapoznanie z ogólnymi zasadami wdrażania osiągnięć chemii do praktyki przemysłowej oraz z wybranymi zagadnieniami praktyki przemysłowej, np. dobór optymalnego rozpuszczalnika, bezpieczeństwo, minimalizacja odpadów itp. w kontekście zielonej chemii.

Efekty uczenia się: KP6_WG10, KP6_WG12, KP6_WK2, KP6_UW1, KP6_UW3, KP6_KK1, KP6_KO1.

Grupa zajęć_4, nazwa grupy zajęć: **przedmioty do wyboru**

Symbole efektów uczenia się:

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przypisanych do zajęć lub grup zajęć:

W ramach grupy zajęć przedmiotów do wyboru proponowane są grupy przedmiotów do wyboru z bloków I, IV, VII, IX oraz bloki specjalnościowe I-VI. Grupa zajęć 4 realizowana jest w ciągu 300 godzin i przypisanych do niego zostało 26 punkty ECTS.

W ramach przedmiotów do wyboru z bloku I oferowane są m.in. chemia 0 i matematyka 0. Przedmiot **Chemia 0** przeznaczony jest dla studentów, którzy posiadają pewne braki w wiadomościach wyniesionych ze szkoły ponadgimnazjalnej. Celem zajęć jest wyrównywanie poziomu wiedzy studentów rozpoczynających studia na kierunku Chemia.

Celem przedmiotu **Matematyka 0** jest uzupełnienie wiedzy studenta z zakresu nauczania matematyki na poziomie szkoły średniej o profilu podstawowym. Dodatkowo zostaną przedstawione zagadnienia niezbędne do efektywnego przyswojenia wiedzy z przedmiotu matematyka I, które stanowią podstawę nauczania matematyki programu szkoły średniej o profilu rozszerzonym.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW1, KP6_UU1, KP6_KK1.

W ramach przedmiotów do wyboru z bloku IV oferowane są m.in. *Zastosowanie informatyki w chemii* oraz *Zastosowanie matematyki w chemii*.

Celem przedmiotu **Zastosowanie informatyki w chemii** jest wykształcenie praktycznych umiejętności posługiwania się dostępną technologią informatyczną w stopniu wystarczającym do analizy oraz prezentowania wyników pracy doświadczalnej.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW1, KP6_UW6, KP6_UU1, KP6_KK1, KP6_KR2.

Celem przedmiotu **Zastosowanie matematyki w chemii** jest nabycie przez studenta wiedzy z matematyki niezbędnej do zrozumienia zagadnień z chemii. Część z tych zagadnień, ze względu na ich specjalistyczny charakter, nie jest w pełni omawiana w ramach standardowych zajęć z matematyki. Celem tego przedmiotu jest praktyczne zastosowanie narzędzi matematycznych do rozwiązywania konkretnych zagadnień z chemii, co jest realizowane z użyciem dedykowanych programów komputerowych. Student ma więc możliwość badania zachowania się poszczególnych funkcji matematycznych wobec zmiany ich parametrów, a tym samym głębszego zrozumienia zagadnień z chemii oraz fizyki.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW1, KP6_UW6, KP6_UU1, KP6_KK1, KP6_KR2.

W ramach bloku Przedmioty do wyboru z bloku VIII proponowanych jest 5 przedmiotów do wyboru w postaci laboratorium (student musi zrealizować 1 przedmiot) z obszaru nauk ścisłych i przyrodniczych, związanych z chemią, z których student zdobywa odpowiednio 1 punkt ECTS. W ramach przedmiotów bloku do wyboru student poszerza swoją wiedzę i umiejętności z zakresu efektywnej chemii czy zagadnień związanych z chemią wody i koloidów w żywności, materiałów chromatograficznych w analizie substancji biologicznie aktywnych czy metod oznaczania związków szkodliwych w produktach żywnościowych i środowisku.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW1, KP6_UU2.

W ramach bloku Przedmioty do wyboru z bloku IX proponowane są 4 przedmioty do wyboru w postaci laboratorium (student musi zrealizować 1 przedmiot) z obszaru nauk ścisłych i przyrodniczych w języku angielskim, związanych z chemią, z których student zdobywa odpowiednio 1 punkt ECTS. W ramach przedmiotów bloku do wyboru student poszerza swoją wiedzę i umiejętności z zakresu analizy strukturalnej czy biomimetyki, chemii wybranych produktów naturalnych czy kontroli jakości produktów farmaceutycznych i suplementów.

Celem przedmiotu **Introduction to Crystallography and Structural Analysis** jest wykorzystanie oprogramowania VESTA i Mercury do praktycznej analizy struktur krystalicznych. Uczestnicy zdobędą umiejętności wizualizacji komórek elementarnych, identyfikacji elementów symetrii, wyznaczania płaszczyzn sieci oraz interpretacji dyfraktogramów. Zajęcia obejmują również zaawansowaną analizę złożonych struktur, integrując teorię krystalografii z praktycznymi narzędziami komputerowymi.

Biomimetics to interdyscyplinarna dziedzina nauki i inżynierii, która czerpie inspirację ze struktur, procesów i systemów natury, aby rozwiązywać złożone problemy technologiczne i tworzyć innowacyjne, często bardziej zrównoważone, technologie lub/i materiały. Technologie te polegają na implementacji rozwiązań wypracowanych przez naturę, aby ulepszać technologie, np. w medycynie, robotyce, architekturze, itp.

Celem przedmiotu **Quality control of pharmaceuticals and supplements** jest zapoznanie studentów z możliwościami procedurami związanymi z kontrolą jakości produktów farmaceutycznych i suplementów.

Zajęcia laboratoryjne z **Chemistry of selected natural products** koncentruje się na praktycznym poznaniu metod izolacji związków pochodzenia roślinnego, prostych modyfikacjach chemicznych produktów naturalnych oraz ich analizie strukturalnej z zastosowaniem technik spektroskopowych.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW1, KP6_KR2.

Do przedmiotów do wyboru z *bloku specjalnościowego I* należą m.in.: Matematyka II, Podstawy chemii medycznej, Podstawy chemii nanomateriałów, Podstawy chemii kosmetycznej.

Przedmiot **Matematyka II** wprowadza elementy algebry liniowej oraz rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, konieczne do posługiwania się metodami matematycznymi w chemii.

Przedmiot **Podstawy chemii medycznej** ma na celu poszerzenie wiedzy z zakresu właściwości chemicznych wybranych substancji nieorganicznych i organicznych, zdobytej na wcześniejszych etapach kształcenia, o znajomość ich wpływu na organizm ludzki. Student powinien rozumieć rolę oddziaływań chemicznych (kowalencyjnych i niekowalencyjnych) w procesach interakcji: związek biologicznie czynny (lek) – cel molekularny (miejsce działania leku w organizmie). Powinien umieć wskazać przykładowe substancje chemiczne pochodzenia naturalnego (zarówno mineralnego, jak i roślinnego oraz zwierzęcego), które znalazły zastosowanie w medycynie jako leki i środki lecznicze.

Celem przedmiotu **Podstawy chemii nanomateriałów** jest zapoznanie studenta z większością metod i procedur badawczych stosowanych współcześnie w naukach nanomateriałów.

Przedmiot **Podstawy chemii kosmetycznej** jest zapoznanie studenta z najważniejszymi wiadomościami dotyczącymi składu produktów kosmetycznych.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW1, KP6_UU1, KP6_KK1, KP6_KK2.

Do przedmiotów do wyboru z *bloku specjalnościowego II* należą m.in.: Formułacja leków, Podstawy nanotechnologii, Receptariusz kosmetyczny i Chemia środowiska.

W ramach przedmiotu **Formułacja leków** student uzyska informacje dotyczące postaci leków, metod ich otrzymywania, stosowanych procesów jednostkowych, roli i budowy substancji pomocniczych.

Celem przedmiotu **Podstawy nanotechnologii** student uzyska najważniejsze informacje dotyczące nanotechnologii.

W ramach przedmiotu **Receptariusz kosmetyczny** student uzyska informacje na temat receptur niektórych produktów kosmetycznych.

Celem przedmiotu **Chemia środowiska** jest wprowadzenie studenta w zagadnienia dotyczące procesów zachodzących w środowisku, ze szczególnym uwzględnieniem procesów atmosferycznych. W ramach przedmiotu omawiana jest budowa głównych elementów środowiska, pierwiastki i związki chemiczne wchodzące w ich skład, przedstawiane są procesy fizyczne i chemiczne oraz zmiany zachodzące w środowisku, wywołane czynnikami naturalnymi i antropogenicznymi. Przedstawione zostaną również główne problemy związane z zanieczyszczeniem środowiska oraz metody ich ograniczania.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW1, KP6_UU1, KP6_KK1.

Do przedmiotów do wyboru z *bloku specjalnościowego III* należą m.in.: Chemia leków, Węgiel i materiały węglowe, Podstawy technologii kosmetyków, Chemia jądrowa.

W ramach przedmiotu **Chemia leków** student poznaje ścieżkę prowadzącą do opracowania nowego środka leczniczego, sposoby poszukiwania i optymalizacji struktury wiodącej oparte na nowoczesnych metodach takich jak chemia kombinatoryczna. Poznaje mechanizm działania i modyfikacje struktury leków przeciwbakteryjnych, przeciwbólowych oraz leków działających na układ nerwowy i adenergiczny. Podczas ćwiczeń student poznaje reakcje umożliwiające identyfikację wybranych leków przeciwbólowych, antybiotyków z grupy antybiotyków β -laktamowych i witamin.

Celem przedmiotu **Węgiel i materiały węglowe** jest charakterystyka materiałów węglowych i ich zastosowania w nanotechnologii.

Treści przedmiotu **Podstawy technologii kosmetyków** jest zapoznanie studenta z zaawansowanymi wiadomościami związanymi z technologią wyrobów kosmetycznych.

Celem przedmiotu **Chemia jądrowa** jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi pojęciami, prawami, faktami i zastosowaniem promieniotwórczości naturalnej i sztucznej, jej znaczeniem dla życia oraz stosowanymi metodami badań.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_WG12, KP6_UW3, KP6_UU2, KP6_KR2.

W ramach *bloku specjalnościowego IV* studentowi proponowanych jest 6 przedmiotów do wyboru (student musi zrealizować 1 przedmiot) z obszaru nauk ścisłych i przyrodniczych,

związanych z chemią, z których student zdobywa odpowiednio 1 punkt ECTS. W ramach przedmiotów bloku do wyboru student poszerza swoją wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw toksykologii, metod chemicznych w diagnostyce medycznej, elektrochemii materiałów, środowiskowych zagrożeń zdrowia człowieka, bezpieczeństwa pracy w laboratorium kosmetycznym, chemii związków biologicznie czynnych.

Treści przedmiotu **Podstawy toksykologii** obejmują zagadnienia związane z osiągnięciami wynikającymi z ogromnego postępu, jaki dokonał się we wszystkich kierunkach toksykologii: toksykologii molekularnej, toksykologii środowiska i toksykologii klinicznej. Omówiona będzie historia toksykologii. Zostanie dokonany przegląd toksykologiczny metali ciężkich, wybranych substancji nieorganicznych, węglowodorów i ich pochodnych, pestycydów, kosmetyków, leków i środków odurzających, tworzyw sztucznych, promieniowania jonizującego itd. Przedstawione zostaną zdrowotne skutki ich działania oraz będą przybliżone zagadnienia bezpieczeństwa chemicznego.

Celem przedmiotu **Metody chemiczne w diagnostyce medycznej** jest zapoznanie studenta z ogólną wiedzą dotyczącą zagadnień związanych z metodami diagnostycznymi oraz materiałami używanymi w diagnostyce medycznej. Zadania stawiane przed metodami wykorzystującymi analizę biomarkerów w diagnostyce medycznej. Oznaczanie biosensorami markerów nowotworowych, markerów zawału serca, przeciwciał, hormonów, leków.

Treści przedmiotu **Elektrochemia materiałów** obejmuje zagadnienia związane z badaniami nad właściwościami elektrochemicznymi nowoczesnych materiałów, w tym kompozytów, oraz procesami redoks.

Treści przedmiotu **Środowiskowe zagrożenia zdrowia człowieka** obejmują zagadnienia związane ze środowiskowymi zagrożeniami zdrowia człowieka.

Celem przedmiotu **Bezpieczeństwa pracy w laboratorium kosmetycznym** jest zapoznanie studentów z zasadami związanymi z bezpieczeństwem pracy w laboratoriach kosmetycznych.

Celem przedmiotu **Chemia związków biologicznie czynnych** jest zapoznanie studentów z wybranymi grupami związków biologicznie czynnych.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_KO1, KP6_KK1.

Przedmioty do wyboru z bloku specjalnościowego V to Analiza leków, Metody fizykochemiczne w badaniach nanomateriałów, Chemia kosmetyków, Chemia żywności.

W ramach przedmiotu **Analiza leków** student poznaje normy prawne regulujące funkcjonowanie laboratoriów analitycznych, poznaje różne metody przygotowania produktów leczniczych do analizy chemicznej, poznaje szeroką gamę instrumentalnych metod jakościowej i ilościowej analizy chemicznej (teoretycznych podstaw stosowanych metod i ich praktycznego zastosowania) oraz kształtuje umiejętności pracy laboratoryjnej oraz umiejętności obliczeń niezbędnych w chemii analitycznej.

Celem przedmiotu **Badania fizykochemiczne w badaniach nanomateriałów** jest zapoznanie studenta z metodami fizykochemicznymi stosowanymi w badaniach nanomateriałów.

W ramach przedmiotu **Chemia kosmetyków** student zapozna się z procedurami związanymi z produkcją produktów kosmetycznych.

Celem przedmiotu **Chemia żywności** jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi zagadnieniami związanymi z chemicznym składem żywności oraz z oznaczaniem składników żywności przy pomocy metod instrumentalnych i klasycznej analizy chemicznej. Studenci naberą umiejętności identyfikacji cukrów, białek, lipidów i wody w produktach żywnościowych.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW1, KP6_UW3, KP6_UU1, KP6_KO1.

Przedmiot do wyboru z bloku specjalnościowego VI to m.in.: Metody mikroskopowe w analizie chemicznej, Biotechnologia, Biofizyka, Surfaktanty i ich rola w nanotechnologii, Kontrola jakości produktów kosmetycznych.

Celem przedmiotu **Metody mikroskopowe w analizie chemicznej** jest zaznajomienie studenta z zaawansowanymi zagadnieniami związanymi z istniejącymi metodami mikroskopowymi. Student poznaje nomenklaturę używaną w nowoczesnej mikroskopii, zapoznaje się z poszczególnymi typami mikroskopów oraz różnorodnymi technikami pomiarowymi wykorzystywanymi w pracy z konkretnymi mikroskopami.

W ramach przedmiotu **Biotechnologia** studenci zapoznają się z podstawowymi pojęciami biotechnologii. Zrozumienie zastosowania biotechnologii w szczególności w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym. Poznanie enzymów i ich roli w reakcjach biotechnologicznych. Rozwój umiejętności analizy procesów biotechnologicznych i oceny ich wpływu na zdrowie i środowisko.

W ramach przedmiotu **Biofizyka** studenci zapoznają się z zagadnieniami biofizyki jako dziedziny z pogranicza nauk fizycznych i biologicznych.

W ramach przedmiotu **Surfaktanty i ich rola w nanotechnologii** jest zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami związanymi ze związkami powierzchniowo czynnymi stosowanymi w nanotechnologii. Student nabywa wiedzę w jaki sposób nanometariały są wytwarzane i charakteryzowane. Zapoznaje się z różnorodnymi technikami pomiarowymi wykorzystywanymi w pracy.

W ramach przedmiotu **Kontrola jakości produktów kosmetycznych** studenci zapoznają się z zagadnieniami związanymi z kontrolą jakości produktów kosmetycznych.

Efekty uczenia się: KP6_WG1, KP6_UW1, KP6_UW5, KP6_KK1, KP6_UU2.

Grupa zajęć_5, nazwa grupy zajęć: moduł dyplomowy

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG11, KP6_WK1, KP6_WK2, KP6_UW1, KP6_UW5, KP6_UK2, KP6_UU1, KP6_UU2, KP6_KK2, KP6_KR1, KP6_KR2.

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przypisanych do zajęć lub grup zajęć:

W ramach modułu dyplomowego student uczestniczy w zajęciach pracy i prezentacje z chemii, pracownia dyplomowa i seminarium dyplomowe w ciągu 155 godzin, zdobywając 15 punktów ECTS. Celem kształcenia w obrębie tego modułu jest zapoznanie się z aparaturą pomiarową na Wydziale Chemii, a następnie samodzielne wykonanie pracy licencjackiej obejmującej etap zbierania literatury, planowania, wykonania doświadczeń, opracowania wyników oraz zaprezentowania ich w kontekście dyskusji z danymi literaturowymi w pracy licencjackiej. Celem kształcenia w obrębie tego modułu jest także pogłębienie wiedzy specjalistycznej, zawodowej oraz zapoznanie studenta ze współczesnymi trendami w chemii kryminalistycznej.

Przedmiot **Prace i prezentacje z chemii** przygotowuje studenta do prezentacji ustnej wyników swoich badań lub poszukiwań literaturowych w postaci prezentacji ustnej, raportu lub publikacji naukowej lub oryginalnej.

Grupa zajęć_6, nazwa grupy zajęć: Praktyki zawodowe

Symbole efektów uczenia się: KP6_WG12, KP6_WG13, KP6_UW1, KP6_UW3, KP6_KR1.

Praktyki zawodowe w wymiarze 2 tygodni (60 godzin) realizowane są w semestrze 4, a przypisano im 2 punkty ECTS. Praktyki umożliwią studentom weryfikację i wykorzystanie teoretycznej wiedzy podczas pracy w przedsiębiorstwach oraz zapoznanie z lokalnym rynkiem. Celem praktyki jest pogłębienie i kształtowanie umiejętności zawodowych z wykorzystaniem wiedzy zdobytej w trakcie wykładów i ćwiczeń. Student powinien aktywnie uczestniczyć w działalności jednostki, w której realizuje praktykę. Powinien rozwijać umiejętności pracy grupowej oraz organizowania stanowisk pracy zgodnie z zasadami prawnymi i etycznymi.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Szczegółowe sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się, osiąganych przez studenta są zawarte w sylabusach przedmiotów. Sposobami weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiąganych przez studenta są m.in.: egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne i ustne, prezentacja, praca pisemna. Studenci zapoznawani są z sylabusami przedmiotowymi na pierwszych zajęciach z danego przedmiotu.

Spójność przedmiotowych efektów kształcenia z efektami kierunkowymi potwierdzają matryce efektów uczenia się, z których wynika, że wszystkie efekty kierunkowe będą uzyskiwane w ramach przedmiotów przewidzianych w programie studiów.

Warunki ukończenia studiów oraz uzyskiwany tytuł zawodowy

Warunkiem ukończenia studiów pierwszego stopnia i uzyskania tytułu zawodowego licencjata jest uzyskanie wszystkich efektów uczenia się, którym w programie studiów przypisano, co najmniej 180 punktów ECTS oraz spełnienie wymogów przewidzianych programem studiów, złożenie egzaminu dyplomowego oraz uzyskanie pozytywnej oceny pracy dyplomowej (licencjackiej) (zgodnie z rozdziałem XI Regulaminu Studiów, § 41, pkt. 1 obowiązującego od dnia 16.04.2025 r., uchwalonego na posiedzeniu Senatu UwB w dniu 16 kwietnia 2025 roku – załącznik do Uchwały nr 3512).

Objaśnienia oznaczeń: P6, P7 – poziom PRK (6 - studia pierwszego stopnia, 7 – studia drugiego stopnia i jednolite magisterskie), S – charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

W – wiedza	G – głębia i zakres
	K - kontekst
U – umiejętności	W – wykorzystanie wiedzy
	K – komunikowanie się
	O – organizacja pracy
	U – uczenie się
K – kompetencje społeczne	K – krytyczna ocena
	O - odpowiedzialność
	R – rola zawodowa