

## Program studiów

## Część A) programu studiów\*

## Efekty uczenia się

<b>Wydział prowadzący studia:</b>	Wydział Chemii
<b>Kierunek na którym są prowadzone studia:</b> <i>(nazwa kierunku musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>	chemia medyczna
<b>Poziom studiów</b> <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>	studia drugiego stopnia
<b>Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:</b> <i>(poziom 6, poziom 7)</i>	poziom 7
<b>Profil studiów:</b> <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>	ogólnoakademicki
<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:</b>	magister
<b>Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:</b>  <i>W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscypliny (malejąco wg udziału %); jako pierwszą wykazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się</i>	<b>Dyscyplina:</b> nauki chemiczne (100 %)  <b>Dyscyplina wiodąca:</b> nauki chemiczne
<b>(1) Symbol</b>	<b>(2) Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:</b>
<b>WIEDZA</b>	
K_W01	ma pogłębioną wiedzę z zakresu chemii, stanowiącą podstawy teoretyczne dla kształcenia w zakresie chemii medycznej; zna główne trendy rozwojowe dotyczące wykorzystania metod chemicznych w medycynie i farmacji
K_W02	zna i rozumie pozytywne aspekty i niedogodności związane z syntezą i technologią związków aktywnych, w tym ochronę praw autorskich
K_W03	zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody analityczne i instrumentalne techniki pomiarowe wykorzystywane w medycynie i farmacji oraz ich znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości
K_W04	zna aktualne kierunki rozwoju oraz najnowsze osiągnięcia związane z chemią medyczną
K_W05	zna i rozumie uwarunkowania etyczne, ryzyko oraz odpowiedzialność związane z badaniami z zakresu chemii medycznej
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>	
K_U01	potrafi wykorzystywać wiedzę z zakresu chemii w medycynie i farmacji, właściwie dobierać metody analityczne i instrumentalne wykorzystywane w medycynie
K_U02	potrafi dyskutować na tematy związane z chemią medyczną podczas nauki oraz w przygotowaniu pracy dyplomowej. Umie przygotować opracowanie wyników w języku polskim i języku angielskim, posługuje się językiem angielskim umożliwiającym komunikowanie się na poziomie B2+ z zakresu chemii medycznej
K_U03	potrafi samodzielnie i w zespole planować, realizować i poszerzać wiedzę z zakresu metod chemicznych stosowanych w badaniach medycznych oraz rozwiązywać problemy w oparciu o poznane zagadnienia z zakresu chemii medycznej
K_U04	potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki analiz, przedyskutować błędy pomiarowe oraz zastosować odpowiedni pakiet programów do statystycznej analizy eksperymentu

K_U05	potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu chemii medycznej do pokrewnych dziedzin i dyscyplin naukowych
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>	
K_K01	potrafi formułować i przedstawiać opinie na temat zagadnień chemicznych w medycynie i farmacji oraz ma świadomość znaczenia zdobytej wiedzy w pracy naukowej i zawodowej
K_K02	rozumie etyczne i społeczne aspekty praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy i umiejętności
K_K03	potrafi dzielić się swoją wiedzą i uzasadniać znaczenie rozwoju nauk chemicznych w aspekcie medycznym

\* Projekt programu studiów – część A) - efekty uczenia się (z umieszczoną pod tabelą informacją, kiedy został zaopiniowany przez radę dziekańską i radę dyscypliny naukowej, do której przypisany jest kierunek lub rady dyscyplin naukowych (jeśli kierunek studiów jest przyporządkowany do dwóch dyscyplin) lub komisję złożoną z przedstawicieli wskazanych przez rady dyscyplin (jeżeli kierunek studiów jest przyporządkowany do więcej niż dwóch dyscyplin) oraz samorząd studencki oraz od jakiego roku akademickiego miałby obowiązywać musi być podpisany przez dziekana wydziału.

(1)

Objaśnienia oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) - kierunkowe efekty uczenia się

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K (po podkreślniku) – kategoria kompetencji społecznych

(2)

Opis zakładanych efektów uczenia się dla studiów prowadzonych na danym kierunku, poziomie i profilu w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych.

## Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

### Część B) programu studiów

<b>Wydział prowadzący studia:</b>	Wydział Chemii
<b>Kierunek na którym są prowadzone studia:</b> <i>(nazwa kierunku musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>	chemia medyczna
<b>Poziom studiów:</b> <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>	studia drugiego stopnia
<b>Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:</b> <i>(poziom 6, poziom 7)</i>	poziom 7
<b>Profil studiów:</b> <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>	ogólnoakademicki
<b>Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:</b>  <i>W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscypliny (malejąco wg udziału %); jako pierwszą wykazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się (zob. szczegółowe wskaźniki – punktacji ECTS)</i>	<b>Dyscyplina:</b> nauki chemiczne (100%)  <b>Dyscyplina wiodąca:</b> nauki chemiczne
<b>Forma studiów:</b> <i>(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)</i>	studia stacjonarne
<b>Liczba semestrów:</b>	4
<b>Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</b>	120
<b>Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:</b>	930 + zajęcia ogólnouniwersyteckie

<b>Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:</b>	magister
<b>Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:</b>	<p>Program kierunku studiów chemia medyczna jest ściśle powiązany z misją Uniwersytetu Mikołaja Kopernika - rozwijanie i upowszechnianie wiedzy. Na Wydziale Chemii prowadzone są badania naukowe związane z medycyną i farmacją, a wyniki tych badań są udostępniane w formie publikacji naukowych o światowym zasięgu. Nauczanie chemii medycznej jest prowadzone na poziomie akademickim oraz prowadzone są inne formy działalności edukacyjnej i popularyzatorskiej, odpowiadające aktualnym i przyszłym potrzebom i aspiracjom społeczeństwa.</p> <p>Zgodnie ze strategią UMK praca i postępowanie nauczycieli akademickich i studentów podlegają ocenie i samoocenie, których miarą jest rzetelność, wysoka jakość i głębokie przywiązanie do uniwersalnych wartości etycznych.</p>

**Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się**

<b>Grupy przedmiotów</b>	<b>Przedmiot</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>	<b>Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się ....</b>	<b>Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta</b>
<b>Grupa przedmiotów podstawowych</b>	Chemia związków bioorganicznych i heterocyklicznych Zaawansowane metody instrumentalne Chemometria	Zna metody syntezy związków bioorganicznych i heterocyklicznych. Zna metody instrumentalne wykorzystywane w chemii medycznej i diagnostyce. Zna metody obliczeniowe wykorzystywane do	Wykład: metoda podająca – wykład problemowy, informacyjny (konwencjonalny)  Ćwiczenia: samodzielna praca studentów	Wykład – egzamin pisemny (test) lub ustny zaliczenie - test końcowy na ocenę, przygotowanie projektu na ocenę, przygotowanie referatu

	Fizykochemiczne metody rozdzielania w medycynie i farmacji	interpretacji wyników. Zna metody rozdzielania i potrafi je wykorzystać w medycynie i farmacji. Zna metody analityczne stosowane w analizie leków. Zna terminy stosowane w chemii oddziaływań i wiązań międzycząsteczkowych. Zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi wykorzystać dostępne źródła informacji do poszerzania wiedzy z przedmiotu. Potrafi formułować i przedstawiać opinie na temat zagadnień dotyczących tematyki przedmiotu. Potrafi zastosować techniki eksperymentalne do rozdzielania i analizy substancji. Posługuje się programami chemii obliczeniowej oraz bazami danych w celu wspomaganie i interpretowania eksperymentu. Potrafi przygotować próbki do analizy. Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego uczenia się;	Laboratorium: samodzielna praca studentów; metoda eksperymentu; metody programowane z użyciem komputera	Laboratorium, Ćwiczenia – Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie teoretyczne do zajęć, biegłość manualna, znajomość i respektowanie przepisów BHP); pisemne sprawdziany „wejściówki”; ocena indywidualnych raportów z wykonywanych ćwiczeń; zadań i projektów własnych i zespołowych, kolokwium końcowe na ocenę
Analiza ilościowa leków				
Supramolekularna chemia strukturalna				

		potrafi samodzielnie podjąć działania w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy.		
<b>Grupa przedmiotów kierunkowych</b>	Technologia leków naturalnych	Zna metody pozyskiwania leków naturalnych. Zna metody określania struktury związków. Zna materiały stosowane w produkcji opakowań. Zna nanotechnologie i nanomateriały wykorzystywane w medycynie. Zna formy farmaceutyczne oraz substancje stosowane do ich wytwarzania. Zna technologie produkcji wybranych leków. Ma wiedzę na temat wolnych rodników oraz makro i mikroelementów. Zna materiały wykorzystywane w implantologii. Ma wiedzę dotyczącą aparatury medycznej. Zna działanie promieniowania jonizującego na organizm człowieka oraz zasady ochrony radiologicznej. Zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.	Wykład: metoda podająca – wykład problemowy, informacyjny (konwencjonalny)  Ćwiczenia: samodzielna praca studentów  Laboratorium: samodzielna praca studentów; metoda eksperymentu	Wykład – egzamin pisemny (test) lub ustny zaliczenie - test końcowy na ocenę, przygotowanie projektu na ocenę, przygotowanie referatu  Laboratorium, Ćwiczenia – Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie teoretyczne do zajęć, biegłość manualna, znajomość i respektowanie przepisów BHP); pisemne sprawdziany „wejściówki”; ocena indywidualnych raportów z wykonywanych ćwiczeń; zadań i projektów własnych i zespołowych, kolokwium końcowe na ocenę
	Strukturalne podstawy aktywności substancji czynnych			
	Opakowania w medycynie			
	Nanotechnologie w medycynie			
	Fotochemia i wolne rodniki			
	Formy farmaceutyczne			
	Technologia chemiczna leków			
	Materiały dla potrzeb nowoczesnej implantologii spersonalizowanej			
	Mikro i makroelementy			
	Wstęp do diagnostyki obrazowej			
Radiobiologia i ochrona radiologiczna				

		<p>Potrafi wykorzystać dostępne źródła informacji do poszerzania wiedzy z przedmiotu. Potrafi zastosować odpowiednie techniki do pozyskiwania leków naturalnych. Posługuje się właściwymi programami w celu określenia struktury związków. Potrafi przygotować próbki do analizy. Potrafi sporządzić w skali laboratoryjnej różne postaci leku. Potrafi otrzymać wybrane środki lecznicze. Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego uczenia się; potrafi samodzielnie podjąć działania w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy. Potrafi pracować w zespole.</p>		
<b>Grupa przedmiotów do wyboru</b>	Zajęcia projektowe	<p>Zna metody instrumentalne stosowane do pozyskiwania leków naturalnych. Zna techniki wykorzystywane do identyfikacji związków. Zna zasady prawidłowego planowania eksperymentu i weryfikacji wiarygodności wyniku oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; Zna metody</p>	<p>Wykład: metoda podająca – wykład problemowy, informacyjny (konwencjonalny)</p> <p>Laboratorium: samodzielna praca studentów; metoda eksperymentu</p>	<p>Wykład – zaliczenie - test końcowy na ocenę, przygotowanie projektu na ocenę, przygotowanie referatu</p> <p>Laboratorium – Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie teoretyczne do</p>
	Przedmiot do wyboru			

		<p>interpretacji wyników. Samodzielnie pracuje na stanowisku badawczym; Potrafi samodzielnie zaprojektować i przeprowadzić eksperyment oraz przeprowadzić analizę wyników; Potrafi formułować opinie na temat chemii medycznej i osiągnięć w tej dyscyplinie; Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym</p>		<p>zajęć, biegłość manualna, znajomość i respektowanie przepisów BHP); ocena indywidualnych raportów z wykonywanych ćwiczeń; zadań i projektów własnych i zespołowych</p>
<p><b>Grupa przedmiotów humanistyczno-społecznych</b></p>	<p>Systemy zarządzania jakością</p>	<p>Zna systemy zarządzania jakością obowiązujące w laboratorium badawczym; Potrafi stosować te zasady w laboratorium. Zdobywa wiedzę ogólną z innych dziedzin i dyscyplin naukowych, w tym humanistyczną. Nabiera umiejętności samodzielnego kierowania własnym rozwojem intelektualnym i zainteresowaniami interdyscyplinarnymi. Jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, widzi ograniczenia własnej</p>	<p>Wykład: metoda podająca – wykład problemowy, informacyjny (konwencjonalny)</p> <p>Ćwiczenia podająca/problemowa metoda</p>	<p>Wykład – zaliczenie - test końcowy na ocenę, przygotowanie projektu na ocenę, przygotowanie referatu</p> <p>Ćwiczenia – ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła, ocena projektów</p>
	<p>Zajęcia ogólnouniwersyteckie</p>			
	<p>Autoprezentacja – absolwent na rynku pracy</p>			



		wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego kształcenia.		
<b>Lektorat z języka obcego</b>	Język angielski w chemii II	Ma wiedzę o powiązaniach chemii biomedycznej z innymi obszarami wiedzy, niezbędną przy realizacji pracy dyplomowej Umie posługiwać się językiem angielskim na poziomie średniozaawansowanym, wykorzystując tę wiedzę w trakcie studiów podczas nauki oraz przygotowywania pracy dyplomowej. Pracuje sam i w zespole, jest odpowiedzialny za realizowane zadania związane z pracą zespołową	Ćwiczenia: Metoda kognitywno - komunikacyjna z zastosowaniem różnych technik, mediów, materiałów autentycznych oraz urozmaiconych form pracy studenta z naciskiem na dyskurs akademicki w tym: dyskusję, analizę tekstu, interpretację danych i prezentowanie efektów pracy	Egzamin pisemny (test) lub ustny Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie do zajęć)
<b>Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy</b>	Seminarium dyplomowe	Posiada wiedzę z zakresu kierunku studiów i wybranej specjalizacji, którą wykorzystuje podczas prezentacji na seminarium oraz przy realizacji i redagowaniu pracy dyplomowej. Zna zasady prawidłowego planowania eksperymentu i weryfikacji wiarygodności wyniku oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Zna metody interpretacji wyników. Potrafi przedstawić i	Seminarium: metoda podająca, problemowa, dyskusja	Aktywność na zajęciach ocena prezentacji wyników
	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy		Laboratorium - metoda eksperymentu	

		<p>interpretować wyniki uzyskane w laboratorium magisterskim.          Samodzielnie pracuje na stanowisku badawczym.          Potrafi wykorzystać normy polskie oraz międzynarodowe w laboratorium badawczym;          Umie samodzielnie zaprojektować i przeprowadzić eksperyment oraz przeprowadzić analizę wyników; Potrafi formułować opinie na temat chemii medycznej i osiągnięć w tej dyscyplinie.</p>		
--	--	---	--	--

**Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS**

**Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:**

	Dyscyplina naukowa lub artystyczna	Punkty ECTS	
		liczba	%
<b>1.</b>	<b>nauki chemiczne</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie: (wpisać nazwy dyscyplin)				Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru	Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów/ zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne
			nauki chemiczne	nauki medyczne	językoznawstwo	inne			
Grupa przedmiotów podstawowych	Chemia związków bioorganicznych i heterocyklicznych	7	7				3,6	7	
	Zaawansowane metody instrumentalne	8	8				5,0	8	
	Chemometria	3	3				1,4	3	
	Fizykochemiczne metody rozdzielania w medycynie i farmacji	7	7				3,6	7	
	Analiza ilościowa leków	4	4				2,6	4	
	Supramolekularna chemia strukturalna	4	4				2,6	4	

<b>Grupa przedmiotów kierunkowych</b>	Technologia leków naturalnych	<b>4</b>	<b>4</b>					<b>2,6</b>	<b>4</b>
	Strukturalne podstawy aktywności substancji czynnych	<b>4</b>	<b>4</b>					<b>2,6</b>	<b>4</b>
	Nanotechnologie w medycynie	<b>4</b>	<b>4</b>					<b>2,6</b>	<b>4</b>
	Fotochemia i wolne rodniki	<b>4</b>	<b>4</b>					<b>2,6</b>	<b>4</b>
	Opakowania w medycynie	<b>4</b>	<b>4</b>					<b>2,6</b>	<b>4</b>
	Formy farmaceutyczne	<b>4</b>	<b>4</b>					<b>2,6</b>	<b>4</b>
	Technologia chemiczna leków	<b>4</b>	<b>4</b>					<b>2,6</b>	<b>4</b>
	Materiały dla potrzeb nowoczesnej implantologii spersonalizowanej	<b>4</b>	<b>4</b>					<b>2,6</b>	<b>4</b>
	Mikro i makroelementy	<b>3</b>	<b>3</b>					<b>2,0</b>	<b>3</b>
	Wstęp do diagnostyki obrazowej	<b>2</b>		<b>2</b>				<b>0,8</b>	
	Radiobiologia i ochrona radiologiczna	<b>1</b>		<b>1</b>				<b>0,8</b>	
<b>Grupa przedmiotów do wyboru</b>	Przedmiot do wyboru	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>8</b>	<b>5,2</b>	<b>8</b>	
<b>Grupa przedmiotów humanistyczno-społecznych</b>	Systemy zarządzania jakością	<b>1</b>	<b>1</b>					<b>0,6</b>	<b>1</b>
	Zajęcia ogólnouniwersyteckie	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	
	Autoprezentacja – absolwent na rynku pracy	<b>1</b>				<b>1</b>		<b>0,5</b>	

<b>Lektorat z języka obcego</b>	Język w chemii II	<b>3</b>			<b>3</b>			<b>1,8</b>	
<b>Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy</b>	Seminarium dyplomowe	<b>4</b>	<b>4</b>				<b>4</b>	<b>2,6</b>	<b>4</b>
	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	<b>30</b>	<b>30</b>				<b>30</b>	<b>11,6</b>	<b>30</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>120/100%</b>	<b>111/120 92,5%</b>	<b>3/120 2,5%</b>	<b>3/120 2,5%</b>	<b>3/120 2,5%</b>	<b>44/120 36,7%</b>	<b>66,5/120 55,4%</b>	<b>111/120 92,5%</b>

\* Program studiów o profilu praktycznym przewiduje praktyki zawodowe w wymiarze co najmniej:  
- 6 miesięcy - w przypadku studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich,  
- 3 miesięcy - w przypadku studiów drugiego stopnia.

\*\* Praca dyplomowa jest:

- obligatoryjna w przypadku studiów drugiego stopnia i jednolitych studiów magisterskich,
- fakultatywna w przypadku studiów pierwszego stopnia.

\*\*\* nazwy dyscyplin naukowych oraz artystycznych muszą być zgodne z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 11 października 2022 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz. U. z 2022 r., poz. 2202 z późn. zm.)

\*\*\*\* dotyczy profilu ogólnoakademickiego

\*\*\*\*\* dotyczy profilu praktycznego

<b>Grupy przedmiotów</b>	<b>Przedmiot</b>	<b>Treści programowe</b>
<b>Grupa przedmiotów podstawowych</b>	Chemia związków bioorganicznych i heterocyklicznych	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi związkami naturalnymi i heterocyklicznymi, ich budową, właściwościami, metodami syntezy i wydzielania ze źródeł naturalnych oraz technikami eksperymentalnymi z tej dziedziny.
	Zaawansowane metody instrumentalne	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami analitycznymi, w tym z teorią, budową i zasadą działania aparatury oraz technikami pomiarowymi. Wykład omawia najważniejsze zagadnienia z zakresu spektroskopii mas, spektroskopii oscylacyjnej (IR i Ramana), elektrochemii, polarografii, kulometrii, metod rentgenowskich, fluorescencji rentgenowskiej, spektroskopii elektronów, technik obrazowania mikroskopowego oraz metody analizy termicznej. W trakcie laboratoriów studenci poznają metody: (a) elektrochemiczne (polarografia, voltamperometria), (b) spektroskopowe: podczerwień (IR, Raman), spektrofluorymetria, (c) termiczne (TG/DTG/DTA, DSC), (d) mikroskopowe (SEM, AFM) i (e) dyfraktometria rentgenowska (XRD).
	Chemometria	Celem przedmiotu jest nabycie teoretycznych wiadomości i praktycznych umiejętności pozwalających na samodzielne korzystanie z komputerów w zakresie chemometrycznej analizy, interpretacji wyników oraz planowania doświadczeń.

	Fizykochemiczne metody rozdzielania w medycynie i farmacji	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodami wyodrębniania i oczyszczania substancji czynnych, mające zastosowanie w medycynie i farmacji oraz wykorzystanie metod separacyjnych, głównie ekstrakcji, technik chromatograficznych i procesów membranowych w wydzielaniu substancji biologicznie aktywnych.
	Analiza ilościowa leków	Przedmiot ma na celu przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu analizy ilościowej produktów leczniczych
	Supramolekularna chemia strukturalna	Celem przedmiotu jest: a) zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami jakie stosuje się w chemii supramolekularnej cieczy i ciała stałego b) zapoznanie z siłami międzycząsteczkowymi w roztworach oraz kryształach c) omówienie wpływu rodzaju, liczby i charakteru podstawników na stabilność kompleksów supramolekularnych d) przedstawienie wpływu oddziaływań międzycząsteczkowych na takie pola zastosowania ich jak, diody OLED, biochemia, kataliza, inżynieria krystaliczna e) zapoznanie studentów z oprogramowaniem umożliwiającym wizualizację struktur molekularnych/krystalicznych, identyfikację sił międzycząsteczkowych stabilizujących strukturę krystaliczną oraz obliczenia energii sieci krystalicznej.
<b>Grupa przedmiotów kierunków</b>	Technologia leków naturalnych	W toku prowadzonych zajęć na temat wybranych roślinnych produktów leczniczych i suplementów diety dostępnych na rynku. Szczególny nacisk położony jest na separację substancji czynnych zawartych w materiale roślinnym lub przetworach roślinnych o udowodnionym badaniami klinicznymi działaniu, tradycyjnych produktów leczniczych roślinnych oraz suplementów diety. W zakres przedmiotu wchodzi także: wskazania do stosowania, dawkowanie, omówienie czynników wpływających na jakość preparatów roślinnych, technologia, formy leku oraz metody standaryzacji leku, interakcje leków roślinnych z syntetycznymi substancjami chemicznymi, oraz toksyczność i działania niepożądane leków roślinnych.
	Strukturalne podstawy aktywności substancji czynnych	Wykład i laboratorium zapoznają studenta z podstawowymi metodami projektowania substancji aktywnych w oparciu o strukturę związku wiodącego i strukturę receptora. Studenci poznają podstawy rentgenowskiej analizy strukturalnej związków małowcząsteczkowych oraz białek z użyciem najnowszych wersji programów, oraz krystalografii białek. Studenci zapoznają się z podstawami metod bioinformatycznych dla wyboru receptora oraz określenia miejsca jego oddziaływania ze związkiem aktywnym. Studenci poznają zastosowania informacji strukturalnej w chemii medycznej przez użycie bazy PDB dla powiązania aktywności biologicznej ze strukturą ligandów (leków) i oddziaływaniem lek-enzym. Na przykładzie wybranych przykładów z biochemii i/lub chemii leków zaprezentowane zostaną łatwo dostępne narzędzia umożliwiające teoretyczne badania struktury i oddziaływań międzymolekularnych w makrocząsteczkach, leżące u podstaw ich aktywności biomedycznej.

	Nanotechnologie w medycynie	<p>Nanotechnologia to dynamicznie rozwijająca się dziedzina nauki, która znajduje szerokie zastosowanie na różnych płaszczyznach działalności człowieka, od przemysłu farmaceutycznego przez kosmetyczny aż do np. samochodowego. Wykład prezentuje wybrane zagadnienia związane z szeroko rozumianą Fizykochemią nanomateriałów.</p> <p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu nanotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem nanomateriałów mających zastosowanie w medycynie. Przedstawione zostaną także podstawowe zagadnienia z zakresu syntezy i modyfikacji nanomateriałów węglowych, metalicznych i ceramicznych i innych. Przedstawiona zostanie rzetelna analiza informacji na temat zalet i wad nanocząsteczek.</p>
	Fotochemia i wolne rodniki	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z naturą i wpływem promieniowania elektromagnetycznego na materię, podstawowymi procesami fotochemicznymi, wykorzystaniem światła w nauce, technice, medycynie i przemyśle.</p>
	Opakowania w medycynie	<p>W ramach przedmiotu student ma możliwość zapoznania się z podstawowymi informacjami dotyczącymi materiałów do produkcji opakowań medycznych z naciskiem na opakowania z tworzyw sztucznych. Wykład zawiera zarys historii materiałów opakowaniowych i opakowań, ich charakterystykę i wpływ na gospodarkę człowieka. Zagadnienia dotyczące chemii polimerów obejmują omówienie budowy cząsteczkowej i podstawowych właściwości polimerów. Wykład obejmuje również podstawowe treści dotyczące produkcji opakowań ich właściwości i roli, a także procesów sterylizacji. Tematykę zamyka proces recyklingu opakowań polimerowych.</p>
	Formy farmaceutyczne	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z formami farmaceutycznymi oraz substancjami stosowanymi do ich wytwarzania. Nauczenie wykonywania różnymi technikami i zgodnie z wymogami GMP różnych postaci leku oraz opanowanie nomenklatury międzynarodowej i polskiej substancji chemicznych oraz synonimów stosowanych w recepturze.</p>
	Technologia chemiczna leków	<p>Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z wybranymi aspektami współczesnych technologii. Student poznaje: operacje fizyczne i procesy jednostkowe w skali laboratoryjnej i przemysłowej stosowane do otrzymywania wybranych leków.</p>
	Materiały dla potrzeb nowoczesnej implantologii spersonalizowanej	<p>Proponowany przedmiot wiąże się z tematyką stosowania nowoczesnych materiałów (nanomateriałów i biomateriałów) w dynamicznie rozwijającej się dziedzinie nauki i medycyny, jaką jest implantologia. Założeniem przedmiotu jest ukazanie nowoczesnych trendów, potrzeb i prób rozwiązania problemów związanych z rozwojem współczesnej medycyny za pomocą interdyscyplinarnego podejścia do tematu. Tematyka zajęć obejmuje zagadnienia związane z wytwarzaniem materiałów, badaniem ich struktury, morfologii, topografii, właściwości mechanicznych i aktywności biologicznej, tak, aby mogły one znaleźć zastosowanie w implantologii ortopedycznej, szczękowo-twarzowej, kardiologicznej, neurologicznej, czy też urologicznej. Planowane jest zapoznanie studentów z innowacyjnymi metodami modyfikacji powierzchniowej implantów metalowych i ze stopów metalu, a także wzbogacanie ich powierzchni za pomocą nanocząstek metali i tlenków metali. Poruszona zostanie także tematyka</p>

		związana z personalizacją kształtu implantu i wykorzystania technik przyrostowych (druku 3D) w tworzeniu takich implantów.
	Mikro i makroelementy	Celem zajęć jest przygotowanie studenta do poszukiwania wiedzy na temat związków nieorganicznych niezbędnych do zapewnienia prawidłowego rozwoju, wzrostu i innych funkcji życiowych organizmu człowieka. Program przedmiotu obejmuje zagadnienia związane z mikro i makroelementami, tj. minerałami, które muszą być stale dostarczane i to prawie wyłącznie w pożywieniu. Ważnym zagadnieniem będzie również suplementacja mikroelementów w diecie, której zadaniem jest minimalizacja ich niedoborów w organizmie.
	Wstęp do diagnostyki obrazowej	Przedstawienie możliwości diagnostyki obrazowej, podstawowych wskazań i przeciwwskazań do poszczególnych badań diagnostycznych.
	Radiobiologia i ochrona radiologiczna	Celem zajęć jest zapoznanie studenta z zasadami ochrony radiologicznej i działaniem promieniowania jonizującego na organizm człowieka. Szczególną uwagę zwraca się na zapewnianie jakości w diagnostyce obrazowej.
<b>Grupa przedmiotów do wyboru</b>	Przedmiot do wyboru	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta
<b>Grupa przedmiotów humanistyczno-społecznych</b>	Systemy zarządzania jakością	Przedmiot ma na celu przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu systemów zarządzania jakością
	Zajęcia ogólnouniwersyteckie	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta
	Autoprezentacja – absolwent na rynku pracy	Celem zajęć jest doskonalenie umiejętności emisji głosu, odpowiedniego użycia ruchu, utrzymywanie kontaktu z rozmówcą przez studenta – absolwenta oraz przygotowanie do funkcjonowania w środowisku zawodowym. Szkolenie pozwoli uczestnikom zaplanować ścieżkę rozwoju zawodowego i przygotować się do wejścia na rynek pracy.
<b>Lektorat z języka angielskiego</b>	Język angielski w chemii II	Student odbywa kurs specjalistycznego języka angielskiego w wymiarze 30 godz. dydaktycznych. Program kursu zakłada kształcenie kompetencji językowych, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego (Common European Framework of Reference for Languages) na poziomie B2+ z naciskiem na komunikację z użyciem terminologii specjalistycznej ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców. Kurs języka angielskiego kończy się egzaminem na poziomie B2+.
<b>Praca dyplomowa i egzamin dyplomowa</b>	Seminarium dyplomowe	Treści programowe zależne od wyboru promotora i tematyki pracy dyplomowej przez studenta.
	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	Treści programowe zależne od wyboru promotora i tematyki pracy dyplomowej przez studenta.

Projekt programu studiów – część B) – Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się (z umieszczoną pod tabelą informacją, kiedy został zaopiniowany przez radę dziekańską i radę dyscypliny naukowej, do której przypisany jest kierunek lub rady dyscyplin naukowych (jeśli kierunek studiów jest przyporządkowany do dwóch dyscyplin) lub komisję złożoną z przedstawicieli wskazanych przez rady dyscyplin (jeżeli kierunek studiów jest przyporządkowany do więcej niż dwóch dyscyplin) oraz samorząd studencki oraz od jakiego roku akademickiego miałyby obowiązywać) musi być podpisany przez dziekana wydziału.



Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2022/2023.

Projekt programu studiów został zaopiniowany przez Radę Dyscypliny Wydziału Chemii w dniu 18.12.2024 r.

Projekt programu studiów został zaopiniowany przez Radę Dziekańską Wydziału Chemii w dniu 18.12.2024 r.

.....  
(podpis Dziekana)