

Program studiów**Część A) programu studiów*****Efekty uczenia się**

Wydział prowadzący studia:	Wydział Chemii Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych
Kierunek na którym są prowadzone studia: <i>(nazwa kierunku musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>	chemia medyczna
Poziom studiów <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>	studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: <i>(poziom 6, poziom 7)</i>	poziom 6
Profil studiów: <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>	ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	Licencjat
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się: <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>	Dyscyplina: nauki chemiczne (76%) nauki przyrodnicze (24%) Dyscyplina wiodąca: nauki chemiczne
(1) Symbol	(2) Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:
WIEDZA	
K_W01	dysponuje wiedzą z zakresu głównych działów chemii, posługuje się odpowiednią terminologią i nomenklaturą
K_W02	zna podstawy analizy matematycznej oraz metod statystycznych i informatycznych niezbędnych do opisu zjawisk chemicznych i biologicznych oraz opracowywania danych
K_W03	dysponuje zaawansowaną wiedzą z zakresu nauk biologicznych i chemicznych wykorzystywaną w badaniach biomedycznych oraz opisuje podstawowe zjawiska fizyczne, chemiczne, biologiczne zachodzące w żywym organizmie
K_W04	zna teoretyczne i praktyczne aspekty metod, technik i narzędzi badawczych wykorzystywanych w analizach chemicznych i biologicznych
K_W05	zna podstawowe metody syntezy, izolowania i analizy związków chemicznych, w tym biologicznie aktywnych
K_W06	zna relacje pomiędzy strukturą i aktywnością związków chemicznych, w tym związków biologicznie czynnych
K_W07	zna metody syntezy związków nieorganicznych i organicznych oraz ich właściwości
K_W08	definiuje pojęcia i objaśnia mechanizmy procesów fizjologicznych i patologicznych w organizmie człowieka
K_W09	posiada wiedzę dotyczącą przepisów i zasad bezpiecznej pracy w laboratorium, oraz regulacje prawne dotyczące substancji toksycznych i ich przechowywania oraz oznakowania
K_W10	zna literaturę polsko- i obcojęzyczną z zakresu wybranej specjalizacji
K_W11	dysponuje wiedzą pozwalającą na zrozumienie podstawowych problemów związanych z tematyką kierunku studiów
UMIEJĘTNOŚCI	
K_U01	potrafi analizować i rozwiązywać problemy chemiczne i biologiczne w oparciu o zdobytą wiedzę

K_U02	potrafi posługiwać się metodami matematycznymi w chemii i naukach przyrodniczych oraz wykorzystuje je do opisu właściwości i struktury związków
K_U03	umie wykorzystać podstawową wiedzę z zakresu nauk chemicznych i biologicznych w badaniach biomedycznych, opisuje podstawowe zjawiska zachodzące w żywym organizmie
K_U04	potrafi zaplanować eksperyment i wykorzystać aparaturę służącą do realizacji określonego zadania badawczego
K_U05	stosuje podstawowe metody analityczne wykorzystywane w naukach chemicznych i biomedycznych oraz potrafi opracować wyniki eksperymentalne
K_U06	potrafi przeprowadzić syntezę i analizę związków chemicznych, w tym biologicznie aktywnych
K_U07	potrafi określić budowę oraz funkcje związków wielkocząsteczkowych występujących w organizmach żywych
K_U08	potrafi opisać i zaprezentować kwestie chemiczne i biologiczne, posługując się językiem specjalistycznym
K_U09	potrafi samodzielnie oraz w grupie poszerzać wiedzę z zakresu wybranej specjalizacji
K_U10	rozumie i ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz etyczne uwarunkowania wybranej specjalizacji
K_U11	potrafi posługiwać się językiem obcym w zakresie wybranych dziedzin nauki na poziomie B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego, potrafi wyszukiwać informacje w literaturze specjalistycznej
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	rozumie konieczność ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych
K_K02	potrafi organizować pracę, dąży do realizacji powierzonych zadań
K_K03	potrafi odpowiednio określić priorytety w celu zaplanowania i realizacji określonego zadania
K_K04	identyfikuje i rozwiązuje problemy związane z wykonywaniem zawodu
K_K05	zna oraz przestrzega zasady i normy, dba o zdrowie i środowisko naturalne
K_K06	rozumie etyczne i społeczne aspekty praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy i umiejętności

* 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 miały 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

Wydział prowadzący studia:	Wydział Chemii Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych
Kierunek na którym są prowadzone studia: <i>(nazwa kierunku musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>	chemia medyczna
Poziom studiów: <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>	studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: <i>(poziom 6, poziom 7)</i>	poziom 6
Profil studiów: <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>	ogólnoakademicki
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się: <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>	Dyscyplina: nauki chemiczne (76%) nauki przyrodnicze (24%) Dyscyplina wiodąca: nauki chemiczne
Forma studiów: <i>(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)</i>	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	6
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	180
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	2065 + zajęcia ogólnouniwersyteckie + 8 godz. szkolenie BHP
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	Licencjat

Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:

Program kierunku chemia medyczna studiów pierwszego stopnia jest ściśle powiązany z misją Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu polegającą na rozwijaniu i upowszechnianiu wiedzy. Na Wydziale Chemii oraz Wydziale Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych od lat prowadzone są badania związków biologicznie aktywnych wykorzystywanych w medycynie i farmacji. Wyniki tych badań są znane w kraju i na arenie międzynarodowej oraz udostępniane w formie publikacji naukowych o światowym zasięgu, prezentowane w czasie krajowych i międzynarodowych konferencji naukowych. Wiele z tych badań dotyczy otrzymywania i charakteryzowania nowych, opatentowanych materiałów o potencjalnym zastosowaniu w różnych gałęziach medycyny i farmacji. 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.

Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
Grupa przedmiotów podstawowych - chemia	Podstawy chemii	Posiada elementarną wiedzę z podstaw chemii organicznej, nieorganicznej, analitycznej, fizycznej i instrumentalnej; Zna podstawowe terminy i pojęcia z zakresu chemii; Zna podstawy matematyki i statystyki niezbędne do opisu zjawisk chemicznych; Zna podstawowe prawa fizykochemiczne; potrafi opisać zjawiska i procesy; Zna rolę eksperymentu i symulacji komputerowych w projektowaniu i modelowaniu zjawisk fizykochemicznych oraz związków aktywnych biologicznie; Zna metody syntezy, izolowania oraz analizy związków organicznych i nieorganicznych w tym biologicznie czynnych; Posiada wiedzę praktycznego zastosowania metod i technik stosowanych w badaniach związków biologicznie aktywnych; Zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi wykorzystywać podstawowe prawa matematyczne i chemiczne; Umie zaplanować i dokonać pomiaru	Wykład: metoda podająca – wykład problemowy, informacyjny (konwencjonalny) Ćwiczenia: samodzielna praca studentów Laboratorium: samodzielna praca studentów; metoda eksperymentu; metody programowane z użyciem komputera	egzamin pisemny lub ustny zaliczenie - test końcowy na ocenę, przygotowanie projektu na ocenę, przygotowanie referatu Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumiennosc, przygotowanie teoretyczne do zajęć, biegłość manualna, znajomość i respektowanie przepisów BHP); pisemne sprawdziany „wejściówki”; ocena indywidualnych raportów z wykonywanych ćwiczeń; kolokwium końcowe; egzamin pisemny
	Matematyka			
	Szkolenie BHP i ergonomia			
	Podstawy chemii analitycznej			
	Chemia organiczna			
	Chemia nieorganiczna			
	Analiza instrumentalna			
Chemia fizyczna				
Statystyka				

		wielkości fizykochemicznych oraz analizować próbki metodami klasycznymi i zaawansowanymi technikami analitycznymi; Potrafi przeprowadzić syntezę nieorganicznych i organicznych związków ze szczególnym uwzględnieniem związków biologicznie aktywnych; Umie przeprowadzić eksperymenty, potrafi opracować wyniki i wyciąga poprawne wnioski; Potrafi wykorzystać analizę matematyczną i statystykę w wybranych zagadnieniach oraz odpowiednio oprogramowanie; Samodzielnie i w grupie pracuje z dużą ilością informacji, poprawnie wyciąga wnioski; Ma potrzebę dalszego kształcenia i doskonalenia własnych umiejętności; Przestrzega zasad i norm obowiązujących licencjata		
Grupa przedmiotów podstawowych – biologia	Podstawy botaniki	Student zna budowę komórki oraz przebieg podstawowych procesów komórkowych; posiada wiedzę z zakresu chemicznych podstaw procesów życiowych zachodzących w komórkach organizmów żywych; zna podstawowe zjawiska fizyczne i procesy fizjologiczne zachodzące w organizmach; zna pojęcia i mechanizmy związane z układem immunologicznym oraz definiuje mechanizmy interakcji antygen-przeciwciało oraz ich zastosowanie w testach immunologicznych; definiuje podstawowe pojęcia z zakresu genetyki; zna epidemiologię, czynniki ryzyka, etiologię i naturalny przebieg niektórych zaburzeń i zmian chorobowych; opisuje podstawowe procesy biologiczne prowadzące do powstania nowotworu oraz charakteryzuje genetyczne i środowiskowe uwarunkowania występowania chorób nowotworowych; zna cechy budowy wytwarzanych struktur morfologicznych i anatomicznych roślin, ich klasyfikację oraz modyfikację; ma wiedzę o mikroorganizmach na różnych poziomach ich	Wykład: metoda podająca – wykład problemowy, informacyjny (konwencjonalny) Ćwiczenia: samodzielna praca studentów Laboratorium: samodzielna praca studentów; metoda eksperymentu	Wykład – egzamin (test lub pytania wymagające krótkich odpowiedzi); obecność na wykładach + przygotowanie opracowania na zadany temat związany z treściami omawianymi na wykładzie Laboratorium – kolokwium końcowe na ocenę; przygotowanie raportów z doświadczeń, prezentacje oraz sprawdziany z pytaniami wymagającymi krótkich odpowiedzi -na ocenę ; kolokwia cząstkowe, test zaliczeniowy na ocenę; zaliczenie i projekt końcowy na ocenę
	Biologia komórki			
	Fizjologia człowieka			
	Genetyka			
	Podstawy biologii i terapii nowotworów			
	Immunologia i immunopatologia			
	Patofizjologia			
	Biochemia			
Biofizyka				

		<p>organizacji: cytologicznym, molekularnym, populacyjnym Student dostosowuje poznane metody do prawidłowej analizy procesów zachodzących w komórkach; wykonuje podstawowe analizy biochemiczne wykorzystywane przy ocenie materiału biologicznego; interpretuje wyniki doświadczeń na podstawie znajomości praw i zjawisk fizycznych; stosuje podstawowe techniki pomiarowe czynnościowych parametrów fizjologicznych; wykorzystuje wiedzę z zakresu immunologii oraz posiada umiejętność planowania eksperymentów z wykorzystaniem interakcji antygen – przeciwciało, potrafi wyciągać wnioski z testów immunologicznych; prawidłowo ocenia zagrożenia wynikające z ekspozycji na mutageny i skutki mutacji na funkcjonowanie organizmu człowieka); rozpoznaje zaburzenia patologiczne na tle prawidłowych reakcji fizjologicznych; potrafi wykryć transformacje nowotworowe metodami mikroskopowymi; interpretuje i porównuje obrazy mikroskopowe przedstawiające anatomiczną budowę poszczególnych tkanek i organów; potrafi opracowywać procesów biotechnologiczne z wykorzystaniem drobnoustrojów; wykazuje ostrożność i krytycyzm w przyjmowaniu informacji z literatury naukowej, internetu oraz masowych mediów odnoszących się do chemii biomedycznej; rozumie, że prawidłowe zaplanowanie eksperymentu warunkuje uzyskanie rzetelnych wyników; Student jest świadomy postępu wiedzy i jest chętny do jej pogłębiania i aktualizacji; ma świadomość przestrzegania zasad etyki w interpretacji wyników doświadczeń i informowania członków społeczeństwa o szkodliwości mutagenów, sposobach</p>		
--	--	--	--	--

		i skutkach przekazywania zmutowanych genów; zna argumenty na rzecz propagowania zachowań prozdrowotnych i rozumie znaczenie ich upowszechniania dla zmniejszenia zachorowalności na choroby nowotworowe		
Grupa przedmiotów kierunkowych	Podstawy mikrobiologii	Student zna związki chemiczne stosowane jako substancje czynne z uwzględnieniem nomenklatury międzynarodowej, rozumie chemiczne i biochemiczne mechanizmy ich działania; potrafi wyjaśnić właściwości substancji czynnych w oparciu o budowę i mechanizm działania, przypisać ją do odpowiedniej grupy i wymienić możliwości jej modyfikacji; zna zaawansowane metody syntezy organicznej stosowanej w chemii leków oraz przemyśle farmaceutycznym; posiada wiedzę o podstawach teoretycznych oraz zakresie stosowania wybranych metod analitycznych w analizie jakościowej i ilościowej leków i substancji aktywnych; zna podstawy krystalochemii oraz podstawowe metody analizy strukturalnej i bazy danych strukturalnych; posiada zaawansowaną oraz aktualną wiedzę z mikrobiologii i biotechnologii farmaceutycznej, charakteryzuje mikroorganizmy zdolne do syntezy substancji leczniczych, zna mechanizmy działania związków biologicznie czynnych na komórki eukariotyczne oraz mechanizmy oporności bakterii patogennych na antybiotyki; zna etapy klonowania, metody przeszukiwania bibliotek DNA, zastosowania molekularnej hybrydyzacji i metody PCR, enzymy stosowane w rekombinowaniu DNA, typy promotorów oraz badanie ekspresji genu na poziomie transkryptu i białkowego produktu; posiada zaawansowaną i aktualną wiedzę dotyczącą udziału enzymów w wybranych procesach fizjologicznych i dysfunkcji enzymów w etiologii	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, wiedza); pisemne sprawdziany „wejściówki”; ocena indywidualnych raportów z wykonywanych ćwiczeń; zadań i projektów własnych i zespołowych, kolokwium końcowe na ocenę kolokwium końcowe, kolokwia cząstkowe. zaliczenie (kolokwium końcowe w formie testu, przygotowanie prezentacji na ocenę)
	Podstawy metod separacyjnych			
	Elementy chemii farmaceutycznej			
	Chemia bionieorganiczna			
	Bioanalitika			
	Krystalochemia i analiza strukturalna biomolekuł			
	Chemia leków			
	Metody spektroskopowe w medycynie			
	Synteza i technologia substancji aktywnych			
	Inżynieria genetyczna			
	Molekularne testy diagnostyczne			
	Wykorzystanie mikroorganizmów w biotechnologii farmaceutycznej			
	Enzymy w biomedycynie			
Hodowle in vitro komórek jako narzędzie w biomedycynie				

	<p>schorzeń; posiada wiedzę dotyczącą opracowywania, optymalizacji i przeprowadzania testów molekularnych z zakresu diagnostyki chorób człowieka uwarunkowanych genetycznie; zna metody i techniki izolowania komórek do hodowli, sposoby prowadzenia hodowli komórek embrionalnych i dojrzałych. Student potrafi zaprojektować i przeprowadzić syntezy nowych związków organicznych i nieorganicznych o pożądanym właściwościach biologicznych; Umie ocenić wpływ właściwości fizykochemicznych związków na ich aktywność, metabolizm i toksyczność; Potrafi identyfikować substancje lecznicze, badać ich czystość, rozpuszczalność oraz stosować wybrane metody do analizy jakościowej i ilościowej; potrafi zastosować bazy danych strukturalnych do zrozumienia podstaw działania substancji aktywnych; wykorzystuje wiedzę z zakresu mikrobiologii, biotechnologii i genetyki dokonując analizy procesu mikrobiologicznej produkcji substancji leczniczych oraz prawidłowo ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka wynikające z nieprawidłowego stosowania substancji leczniczych; potrafi wyizolować DNA plazmidowe i genomowe wybranych gatunków, przeprowadzić transformację kompetentnych komórek E.coli, zanalizować sekwencję genu eukariotycznego, przeprowadzić trawienie restrykcyjne i ligację DNA oraz skontrolować je poprzez elektroforezę; stosuje zaawansowane techniki pomiarowe i analityczne oraz metody jakościowe i ilościowe do diagnostyki materiału biologicznego; poprawnie dobiera technikę diagnostyczną do genetycznego podłoża choroby; posiada umiejętność pracy w warunkach aseptycznych, przygotowania pożywek do hodowli</p>		
--	--	--	--

		in vitro i utrzymania komórek zwierzęcych w hodowli Student jest chętny do popularyzacji uzyskanej wiedzy z zakresu biotechnologii pozyskiwania substancji leczniczych oraz pozytywnych i negatywnych skutków ich stosowania; wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy; rozumie potrzebę regularnego pogłębiania wiedzy ze względu na dynamiczny rozwój dokonujący się w obrębie tematyki studiów; jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i realizację zadań w zespole		
Grupa przedmiotów praca dyplomowa	Seminarium dyplomowe	Posiada podstawową wiedzę z zakresu kierunku studiów i wybranej specjalizacji, którą wykorzystuje podczas prezentacji na seminarium oraz przy realizacji i redagowaniu pracy dyplomowej; Ma podstawową wiedzę o powiązaniach chemii biomedycznej z innymi obszarami wiedzy, niezbędną przy realizacji pracy dyplomowej; Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczy; umie zaplanować i przeprowadzić eksperyment; Umie samodzielnie przygotować wystąpienie, wyszukiwać i oceniać informacje w literaturze związanej z tematyką pracy dyplomowej; Umie posługiwać się językiem angielskim podczas przygotowywania pracy dyplomowej; Rozumie potrzebę upowszechniania wiedzy z obszaru związanego z studiami samodzielnie realizuje uzgodnione cele i podejmuje decyzje; W pełni samodzielnie realizuje uzgodnione cele, podejmując czasami trudne decyzje; Potrafi wyszukiwać i krytycznie oceniać informacje w literaturze fachowej	Laboratorium: samodzielna praca studentów; metoda eksperymentu Metoda seminaryjna, prezentacje	Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie teoretyczne do zajęć, biegłość manualna, znajomość i respektowanie przepisów BHP);
	Laboratorium dyplomowe			
	Praca dyplomowa			
Grupa przedmiotów	Przedmiot do wyboru semestr III	Student zna podstawowe grupy naturalnych substancji czynnych oraz metody ich pozyskiwania	Wykład: metoda podająca – wykład problemowy,	Wykład – zaliczenie - test końcowy na

do wyboru - moduł 7a	Przedmiot do wyboru semestr IV	i aktywność farmakologiczną; Posiada wiedzę o metodach izolacji i oznaczania biologicznie aktywnych związków pochodzenia naturalnego; Student zna rodzaje testów behawioralnych stosowanych do testowania działania leków; Zna metody analizy pierwiastków w produktach leczniczych. Posiada wiedzę z zakresu materiałów wykorzystywanych w inżynierii tkankowej; Posiada wiedzę z zakresu membran i membranowych technik rozdzielczych, metod ich otrzymywania, modyfikacji oraz właściwości; Zna i rozumie podstawy teoretyczne różnych metod analitycznych i ich wykorzystanie w interpretacji wyników pomiarowych; Posiada wiedzę z zakresu analityki biomedycznej; Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym. Student wyjaśnia zależności pomiędzy budową substancji chemicznych a ich właściwościami biologicznymi i toksycznością; Student zna rodzaje testów behawioralnych stosowanych do testowania działania leków. Umie powiązać strukturę substancji czynnej pochodzenia naturalnego z jej aktywnością i umie pozyskać substancje aktywne z surowców naturalnych; Umie posługiwać się wybraną grupą metod analitycznych: klasycznych i instrumentalnych; Potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki analiz i przedyskutować błędy pomiarowe; Student dobiera model zwierzęcy do przetestowania działania konkretnego leku; Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, jest jednocześnie nastawiony na zdobywanie nowej wiedzy, umiejętności i doświadczeń; Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole; Jest nastawiony na jak najlepsze wykonywanie powierzonych zadań; Ma świadomość	informacyjny (konwencjonalny) Laboratorium: samodzielna praca studentów; metoda eksperymentu	ocenę, przygotowanie projektu na ocenę, przygotowanie referatu Laboratorium, – Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie teoretyczne do zajęć, biegłość manualna, wiedza); pisemne sprawdziany „wejściówki”; ocena indywidualnych raportów z wykonywanych ćwiczeń; zadań i projektów własnych i zespołowych, kolokwium końcowe na ocenę kolokwium końcowe, kolokwia cząstkowe. zaliczenie (kolokwium końcowe w formie testu, przygotowanie prezentacji na ocenę)
	Przedmiot do wyboru semestr V			

		odpowiedzialności za podejmowane badania i eksperymenty; Student rozumie znaczenie badań na modelach zwierzęcych dla rozwoju terapii i metod leczenia u ludzi		
Grupa przedmiotów do wyboru - moduł 7b	Przedmiot do wyboru semestr III	Zna metody i narzędzia chemii obliczeniowej stosowane do modelowania biomolekuł; Zna podstawowe pakiety oprogramowania wykorzystywane w opracowaniu danych; Student zna pojęcia związane z wolnymi rodnikami i stresem oksydacyjnym; Opisuje odkrycia przyczyniające się do opracowania szczepionek, składniki szczepionek ochronnych, typy szczepionek ochronnych, sposoby podawania szczepionek, etapy prezentacji antygenów, mechanizmy kontrolujące reakcje obronne; Ma wiedzę na temat wyrobów medycznych; Zna metody planowania syntez. Ma wiedzę w wybranej dziedzinie chemii nanomateriałów i zastosowania w farmacji i medycynie; Zna wybrane procesy proekologiczne; Posiada umiejętności wykonywania pomiarów podstawowych wielkości chemicznych oraz potrafi opracować wyniki eksperymentów chemicznych; Umie przeprowadzić eksperymenty oraz symulacje komputerowe; Potrafi sformułować i rozwiązać proste problemy obliczeniowe z zakresu chemii biomolekuł; Potrafi zaplanować syntezę związku aktywnego; Umie dobrać optymalne warunki prowadzenia procesów; Potrafi charakteryzować nanomateriały; Potrafi wykorzystać wiedzę z biologii komórki, biochemii, fizjologii i analizuje procesy związane ze stresem oksydacyjnym; Student potrafi ocenić wady i zalety szczepień. Student jest nastawiony na nieustanne zdobywanie wiedzy, umiejętności i doświadczeń; widzi potrzebę ciągłego doskonalenia się; Potrafi pracować samodzielnie	Wykład: metoda podająca – wykład problemowy, informacyjny (konwencjonalny) Ćwiczenia: metoda podająca/problemowa Laboratorium: samodzielna praca studentów; metoda eksperymentu	Wykład – zaliczenie - test końcowy na ocenę, przygotowanie projektu na ocenę, przygotowanie referatu Laboratorium, – Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie teoretyczne do zajęć, biegłość manualna, wiedza); pisemne sprawdziany „wejściówki”; ocena indywidualnych raportów z wykonywanych ćwiczeń; zadań i projektów własnych i zespołowych, kolokwium końcowe na ocenę kolokwium końcowe, kolokwia cząstkowe. zaliczenie (kolokwium końcowe w formie testu, przygotowanie prezentacji na ocenę)
	Przedmiot do wyboru semestr IV			
	Przedmiot do wyboru semestr V			

		i współpracować w zespole; Jest chętny do popularyzacji wiedzy z zakresu zagospodarowania odpadów, propaguje tę wiedzę w społeczeństwie		
Grupa przedmiotów do wyboru - moduł 7c	Przedmiot do wyboru semestr III	Posiada wiedzę o metodach izolacji i oznaczania biologicznie aktywnych związków pochodzenia naturalnego; Student zna etiopatologię nowotworów najczęściej występujących w Polsce; Student wyjaśnia zależności pomiędzy budową substancji chemicznych a ich właściwościami biologicznymi i toksycznością; Zna metody analizy produktów naturalnych; Posiada wiedzę z zakresu równowag chemicznych i wyznaczania stałych równowag w roztworach; Zna polimery syntetyczne i naturalne, ich wykorzystanie w aplikacjach biomedycznych oraz nowe trendy w tej dziedzinie; Zna metody i techniki przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz recyklingu polimerowych odpadów post-konsumpcyjnych; Zna metody utylizacji, zagospodarowania i składowania odpadów; Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym; Potrafi poddać analizie biologicznie czynne substancje ze źródeł naturalnych; Student ocenia zagrożenia prowadzące do choroby onkologicznej; Student potrafi posługiwać się podstawową wiedzą z zakresu toksykologii; Potrafi wyznaczyć stałe równowagi; Potrafi oznaczyć właściwości fizykochemiczne polimerów i materiałów polimerowych; Umie samodzielnie wykonać ćwiczenie dotyczące przetwórstwa polimerów i recyklingu tworzyw sztucznych; Posiada umiejętności wykonywania pomiarów podstawowych wielkości chemicznych oraz potrafi opracować wyniki eksperymentów chemicznych; Potrafi dobrać optymalną metodę postępowania z odpadami; Potrafi wykonać	Wykład: metoda podająca – wykład problemowy, informacyjny (konwencjonalny) Ćwiczenia: metoda podająca/problemowa Laboratorium: samodzielna praca studentów; metoda eksperymentu	Wykład – zaliczenie - test końcowy na ocenę, przygotowanie projektu na ocenę, przygotowanie referatu Laboratorium, – Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie teoretyczne do zajęć, biegłość manualna, wiedza); pisemne sprawdziany „wejściówki”; ocena indywidualnych raportów z wykonywanych ćwiczeń; zadań i projektów własnych i zespołowych, kolokwium końcowe na ocenę kolokwium końcowe, kolokwia cząstkowe. zaliczenie (kolokwium końcowe w formie testu, przygotowanie prezentacji na ocenę)
	Przedmiot do wyboru semestr IV			
	Przedmiot do wyboru semestr V			

		ćwiczenie związane z zagospodarowaniem odpadów; Student jest nastawiony na nieustanne zdobywanie wiedzy, umiejętności i doświadczeń; widzi potrzebę ciągłego doskonalenia się; Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole; Jest chętny do popularyzacji wiedzy z zakresu związków bioaktywnych, zagospodarowania odpadów czy przetwórstwa polimerów; Propaguje tę wiedzę w społeczeństwie; Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane badania i eksperymenty		
Grupa przedmiotów do wyboru	Wychowanie fizyczne	Wychowanie fizyczne to integralna część kształcenia akademickiego, której celem jest wsparcie studentów w dbaniu o zdrowie fizyczne i psychiczne, kondycję fizyczną oraz rozwijanie świadomości prozdrowotnej. Zajęcia promują systematyczną aktywność fizyczną jako fundament zdrowego stylu życia, przygotowując młodych ludzi do pełnego uczestnictwa w życiu zawodowym i osobistym. Program obejmuje różnorodne formy aktywności, takie jak: gry zespołowe, nowoczesne formy fitness, wspinaczka, nordic walking, pływanie, sporty walki czy joga, wspierając rozwój sprawności fizycznej, samodyscypliny i odpowiedzialności za własne zdrowie	Ćwiczenia, w trakcie których student realizuje zakres ćwiczeń zaproponowany przez prowadzącego zajęcia	Zaliczenie na podstawie aktywnego uczestnictwa studenta we wszystkich 15 ćwiczeniach w semestrze
	Praktyka zawodowa	Zna zasady organizacji przedsiębiorstw; Zna nowoczesne rozwiązania techniczne w zakresie szeroko rozumianej ekologii i recyklingu; Nabiera umiejętności wiązania procesu badawczego i analitycznego z praktyką; Pracuje systematycznie i ma pozytywne podejście do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami	Laboratorium - metoda eksperymentu	Zaliczenie wg dziennika praktyk
Grupa przedmiotów	Bioetyka lub Filozofia przyrody	Zdobywa wiedzę ogólną z innych dziedzin i dyscyplin naukowych, w tym humanistyczną;	Wykład: metoda podająca – wykład problemowy,	Ustalone przez wykładowców, zaliczenie na ocenę lub egzamin

ogólnouniwersyteckich oraz humanistyczno-społecznych	Podstawy przedsiębiorczości	Posiada podstawową wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i intelektualnej; zna zasady wykorzystywania treści zawartych w patentach; Zna zasady ekonomiczne obowiązujące w organizacji przedsiębiorstw; Zna etyczne uwarunkowania wykonywanego zawodu; Zna podstawowe terminy filozofii przyrody; Nabiera umiejętności samodzielnego kierowania własnym rozwojem intelektualnym i zainteresowaniami interdyscyplinarnymi; Analizuje konflikty etyczne związane z rozwojem nauk biomedycznych; Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu filozofii przyrody; Popularyzuje uzyskaną wiedzę, postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodu; Jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, widzi ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego kształcenia. Uzyskuje znajomość języka na poziomie B2	informacyjny (konwencjonalny) Metoda kognitywno - komunikacyjna z zastosowaniem różnych technik, mediów, materiałów autentycznych	Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie do zajęć) egzamin pisemny lub ustny
	Zajęcia ogólnouniwersyteckie			
	Język angielski w chemii			

Praktyki*

Wymiar praktyk	120h
Forma odbywania praktyk	praktyki
Zasady odbywania praktyk	zgodnie z regulaminem praktyk

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS

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

		Punkty ECTS	
		liczba	%
1.	nauki chemiczne	137	76
2.	nauki przyrodnicze	43	24

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 przyrodnicze	Matematyka	Filozofia, językoznawstwo	Inne			
Grupa przedmiotów podstawowych - chemia	Podstawy chemii	10	10						5,8	10
	Matematyka	7			7				4	
	Statystyka	3	3						2,4	3
	Szkolenie BHP i ergonomia	1					1	1	0,4	
	Podstawy chemii analitycznej	7	7						4,6	7
	Chemia organiczna	7	7						4,8	7
	Analiza instrumentalna	7	7						4	7

	Praktyka zawodowa	4	4					4		4
Grupa przedmiotów ogólnouniwersyteckich oraz humanistyczno-społecznych	Bioetyka lub Filozofia przyrody	4				4		4	2	
	Podstawy przedsiębiorczości	1					1		0,8	
	Zajęcia ogólnouniwersyteckie	2					2	2		
	Język angielski w chemii	7				7			5	
RAZEM:		180/100%	120/180/ 66,7%	38/180 21,1%	7/180 3,9%	11/180 6,1%	4/180 2,2%	54/180 30%	112,5/180 62,5%	120/180 66,7%

* 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:
- obowiązkowa 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

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Treści programowe
Grupa przedmiotów podstawowych - chemia	Podstawy chemii	Wprowadzenie do chemii jako nauki o budowie materii, związkach chemicznych, układach molekularnych, ich właściwościach, strukturze i reakcjach, a także praktyczne rozwiązywanie prostych problemów chemicznych w ramach zajęć laboratoryjnych i audytoryjnych.
	Matematyka	Zajęcia rozpoczną się od krótkiego powtórzenia wybranych zagadnień z programu szkoły średniej, z uwzględnieniem bardzo różnego poziomu przygotowania studentów. Szczególna uwaga będzie zwrócona na poprawny zapis matematyczny. Niektóre zagadnienia zostaną rozszerzone w porównaniu z zakresem podstawowym programu z matematyki dla szkoły średniej. Następnie omówione zostaną podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej. Pochodne będą wykorzystane jako narzędzie do badania przebiegu zmienności funkcji. Wprowadzony zostanie bardzo ważny w naukach przyrodniczych szereg Taylora. Przedstawione zostaną podstawowe informacje o funkcji

		wielu zmiennych, pozwalające poszukiwać ekstremów takich funkcji. Wprowadzone zostaną podstawy algebry liniowej, omówione macierze, wyznaczniki, macierz odwrotna, zagadnienie własne. Zaprezentowane zostanie wykorzystanie macierzy do rozwiązywania układów równań liniowych. Omówione zostaną iloczyny skalarny i wektorowy.
	Statystyka	Zajęcia obejmują wprowadzenie do statystyki - zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i metodami statystycznymi oraz zasadami wnioskowania statystycznego.
	Szkolenie BHP i ergonomia	W ramach prowadzonej edukacji podejmowane są tematy w zakresie popularyzacji problematyki ochrony pracy zgodnie z psychofizycznymi możliwościami człowieka oraz z celami działań Uczelni w tej dziedzinie.
	Podstawy chemii analitycznej	Poznanie najważniejszych pojęć i metod ilościowych w chemii analitycznej. Nabycie umiejętności rozwiązywania zadań analitycznych i zrozumienie zastosowania teoretycznej wiedzy do oznaczeń miareczkowych. Metody dydaktyczne: Wykład ilustrowany foliami i pokazami analiz dla całego roku. Ćwiczenia; rozwiązywanie zadań i problemów analitycznych równym frontem w grupie ćwiczeniowej. Laboratorium Wykonanie analiz chemicznych z zakresu: grawimetrii, miareczkowania, alkacymetrycznego, strąceniowego, redoksymetrycznego i kompleksometrycznego, nauka nastawiania roztworów mianowanych - praca indywidualna.
	Chemia organiczna	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami chemii organicznej oraz zrozumienie kluczowych aspektów tej dziedziny. Podczas zajęć omawiane są najważniejsze klasy związków organicznych, ich właściwości i reaktywność. Studenci poznają zasady nomenklatury związków organicznych, typy wiązań chemicznych, rodzaje izomerii oraz podstawowe techniki oczyszczania i analizy związków organicznych. Przedmiot kładzie nacisk na zrozumienie procesów zachodzących w chemii organicznej oraz rozwój umiejętności analitycznego myślenia potrzebnego do pracy w laboratorium.
	Analiza instrumentalna	Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy o współczesnych metodach analizy instrumentalnej. Student poznaje metody spektroskopowe, elektrochemiczne i chromatograficzne w zastosowaniach do analizy substancji czystych i mieszanin. Wiedza obejmuje: podstawy teoretyczne, aspekt jakościowy i ilościowy instrumentalnych metod analitycznych oraz zasady działania aparatury. W ramach bloku student nabywa umiejętności przygotowania próbek analitycznych, zasad kalibracji i sprawdzania aparatury analitycznej, wykonania analiz, metod opracowania i analizy statystycznej wyników oraz przygotowania raportów analitycznych zgodnie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej.
	Chemia nieorganiczna	Celem bloku przedmiotowego jest przedstawienie podstawowych pojęć stosowanych w chemii nieorganicznej, wprowadzenie w świat pierwiastków i związków nieorganicznych.

	Chemia fizyczna	Właściwości gazów, cieczy i ciał stałych. Podstawy termodynamiki równowagowej: zasady termodynamiki, kryteria zachowania się układów, potencjał chemiczny składnika, termodynamika reakcji chemicznych. Przemiany i równowagi fazowe. Zjawiska powierzchniowe. Elektrochemia: przewodnictwo elektrolitów, ogniwa galwaniczne, półogniwa, polaryzacja elektrod, korozja elektrochemiczna. Kinetyka chemiczna: podstawowe pojęcia, mechanizmy i równania kinetyczne reakcji, kataliza, reakcje enzymatyczne, fotochemiczne.
Grupa przedmiotów podstawowych - biologia	Podstawy botaniki	Celem realizacji przedmiotu jest pozyskanie przez studentów wiedzy w zakresie budowy morfologicznej i anatomicznej roślin, co daje podstawę topograficzną i strukturalną do umiejscowienia procesów fizjologicznych i biochemicznych, związanych z syntezą metabolitów pierwotnych i wtórnych, zachodzących w roślinie. Omawiana jest budowa rośliny na różnych poziomach organizacji biologicznej (komórkowej, tkankowej, organowej). Szczególna uwaga skupiona będzie na poznaniu diagnostycznych elementów roślin leczniczych i surowców roślinnych z zakresu morfologii, anatomii i histochemii.
	Biologia komórki	Na zajęciach student zdobywa wiedzę o: (1) budowie komórek (2) zróżnicowaniu komórek występujących w organizmach żywych (3) strukturalno-funkcjonalnej organizacji komórki, (4) przebiegu i przestrzennej lokalizacji podstawowych procesów życiowych na poziomie komórkowym, (5) błonach komórkowych: ich budowie oraz o mechanizmach transportu przez nie różnych substancji w tym leków (6) mechanizmach uczestniczących w przebiegu cyklu życiowego i śmierci komórki. Poznaje komórkę jako podstawowy układ aktywności biologicznej, który stanowi wysoce złożoną i doskonale zintegrowaną jednostkę struktury, funkcji i reprodukcji oraz zapoznaje się z podstawowymi technikami stosowanymi w badaniach biologii komórki.
	Fizjologia człowieka	Celem nauczania przedmiotu jest zapoznanie studentów z mechanizmami funkcjonowania organizmu człowieka, na poziomie komórkowym, jak i narządowym. Szczególne ważne jest poznanie regulacji wewnątrzustrojowych, które pozwalają na integracyjne funkcjonowanie organizmu człowieka jako całości. Podstawowa wiedza z zakresu anatomii i fizjologii człowieka jest niezbędna dla studentów chemii medycznej.
	Genetyka	Kurs zapoznaje studentów z podstawowymi działami genetyki oraz podstawowymi pojęciami genetycznymi. Student zapoznaje się z poprawnym zapisem genetycznym, sposobem interpretacji wyników krzyżówek genetycznych oraz rodowodów. Poznaje podstawowe informacje z zakresu genetyki populacyjnej i człowieka.
	Podstawy biologii i terapii nowotworów	Tematyka przedmiotu jest związana z procesami biologicznymi prowadzącymi do powstania nowotworu - karcynogenezą, progresją nowotworu, molekularnymi procesami leżącymi u podstaw procesu nowotworzenia, zagadnieniami epidemiologii nowotworów, możliwościami terapii wybranych nowotworów człowieka oraz współczesnymi poglądami na temat zapobiegania i wczesnego wykrywania chorób nowotworowych. Celem ćwiczeń jest przedstawienie głównych informacji dotyczących typów nowotworów człowieka i zasad ich klasyfikacji oraz molekularnych, morfologicznych cech nowotworów

		<p>takich jak: atypia, heterogenność, stopień zróżnicowania, zaburzenia jakościowe i ilościowe ekspresji cząsteczek uważanych za potencjalne markery konkretnych typów nowotworów.</p>
	Immunologia i immunopatologia	<p>W ramach przedmiotu realizowane są wykłady i ćwiczenia laboratoryjne. Podstawowym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową oraz pozytywną i negatywną rolą układu odpornościowego, poznanie najważniejszych mechanizmów biorących udział w reakcji odpornościowej w odpowiedzi na różnego typu antygeny (bakterie, wirusy, grzyby, pasożyty) z uwzględnieniem procesu zapalnego i głównego układu zgodności tkankowej, przedstawienie struktury i funkcji centralnego i obwodowego układu odpornościowego. Ćwiczenia laboratoryjne mają na celu zapoznanie studentów z podstawowymi technikami analizy parametrów immunologicznych, wykorzystującymi interakcje antygen-przeciwciało oraz użycie przeciwciał monoklonalnych do badań na poziomie białkowym (testy immunoenzymatyczny ELISA) oraz oznaczania grup krwi w układzie AB0 i Rh jako przykład reakcji aglutynacji. Studenci poznają także technikę izolacji komórek immunologicznych z krwi obwodowej ssaków oraz ich hodowli w warunkach in vitro.</p>
	Patofizjologia	<p>Patofizjologia opisuje i wyjaśnia patomechanizmy zaburzeń ogólnoustrojowych jako przyczynę lub skutek chorób na poziomie molekularnym, komórkowym, narządowym i ogólnoustrojowym. Ponadto studenci poznają zagadnienia związane z funkcjonowaniem organizmu człowieka w środowisku.</p>
	Biochemia	<p>W czasie realizacji przedmiotu omówione zostaną podstawowe właściwości strukturalne i funkcjonalne białek, cukrowców, kwasów nukleinowych i lipidów i najważniejsze szlaki metabolizmu komórek wraz z procesami przetwarzania energii chemicznej w komórce.</p>
	Biofizyka	<p>Biofizyka to nauka interdyscyplinarna. Zajmuje się badaniem fizycznych aspektów procesów biologicznych. Opisuje je z wykorzystaniem pojęć i praw fizyki. Zadaniem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu biofizyki, pokazanie działania specjalistycznej aparatury pomiarowej oraz zaprezentowanie nowoczesnych rozwiązań biotechnologicznych z wykorzystaniem zjawisk objętych mianem "biofizyka".</p>
Grupa przedmiotów kierunkowych	Podstawy mikrobiologii	<p>Zajęcia mają na celu przedstawić komórkę bakteryjną jako żywy organizm, przeprowadzający konieczne do życia procesy. Bakterie omawiane są na wszystkich poziomach ich organizacji oraz we wszystkich przejawach funkcjonalnych: metabolizm, wzrost, zmienność, dziedziczność. Poruszane jest znaczenie mikroorganizmów w życiu i gospodarce człowieka oraz w środowisku naturalnym.</p>
	Podstawy metod separacyjnych	<p>Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi i praktycznymi nowoczesnych metod separacyjnych, głównie chromatografii i ekstrakcji.</p>
	Elementy chemii farmaceutycznej	<p>Podczas wykładów omówiona zostanie geneza chemii medycznej i farmaceutycznej; pojęcie aktywności biologicznej i farmakologicznej substancji, oraz powiązanie struktury z aktywnością. Omówione zostaną etapy badań klinicznych leków (wprowadzenie leku do obrotu) oraz podstawowe różnice pomiędzy lekiem a suplementem diety. Wprowadzone zostaną podstawowe pojęcia z zakresu farmakokinetyki i farmakodynamiki. Ponadto zostanie omówiony mechanizm receptorowy działania leku ze szczególnym uwzględnieniem receptorów sprzężonych z białkiem G.</p>

Inżynieria genetyczna	<p>Podczas wykładów Studenci zdobędą wiedzę z zakresu aktualnych technik molekularnych stosowanych w inżynierii genetycznej, wektorów stosowanych do klonowania, enzymów restrykcyjnych, metod przygotowania zgodnych końców, ligacji, transformacji. Studenci zapoznają się z osiągnięciami inżynierii genetycznej wykorzystywanymi w medycynie, weterynarii, rolnictwie i ogrodnictwie. Podczas zajęć laboratoryjnych Studenci wykonują eksperymenty, których celem jest otrzymanie zmodyfikowanych bakterii Escherichia coli ekspresujących białko metalotioneinę typu 3 (MT3) rzepaku (Brassica napus L.) co spowoduje, że uzyskane bakterie, zawierające transgen będą wykazywały wyższą oporność na metale ciężkie niż bakterie typu dzikiego (nietransformowane). Cykl zajęć przygotowuje do przyszłej pracy w laboratorium genetycznym.</p>
Chemia bionieorganiczna	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami chemii bionieorganicznej dotyczącymi m.in. działania ważnych dla życia biopierwiastków, funkcją w żywym organizmie związków organicznych oddziałujących jako bioligandy z jonami metali oraz rolą metali we współczesnej medycynie.</p>
Bioanalitka	<p>Poznanie podstaw teoretycznych z ukierunkowaniem na praktyczne wykorzystanie analityki w chemii, biologii, biochemii, medycynie i toksykologii. Nabycie podstawowej wiedzy nt. nowoczesnego laboratorium analitycznego. Nabycie umiejętności wyboru właściwej metody pobierania i przygotowania próbek biologicznych, medycznych i farmaceutycznych. Prawidłowe wykonanie pomiarów i analiz, raporty, dobra praktyka laboratoryjna. Zapewnienie jakości, walidacja.</p>
Krystalochemia i analiza strukturalna biomolekuł	<p>Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawową wiedzą z zakresu krystalochemii oraz z technikami i narzędziami stosowanymi w analizie strukturalnej związków małowcząsteczkowych i biomakrocząsteczek. Studenci zapoznają się z podstawami metod badań strukturalnych na poziomie cząsteczkowym i ograniczeniami omawianych metod, co umożliwi krytyczne posługiwanie się literaturą specjalistyczną. Znajomość przedstawionych metod jest obecnie niezbędnym elementem wykształcenia wszechstronnego naukowca z dziedziny nauk przyrodniczych oraz farmaceutycznych.</p>
Molekularne testy diagnostyczne	<p>Zajęcia mają na celu zapoznanie studentów z molekularnymi testami diagnostycznymi wykonywanymi w laboratoriach badawczych. Na zajęciach przedstawione zostaną treści z zakresu analiz kwasów nukleinowych oraz innych makromolekuła, w tym analiz wykorzystujących techniki immunoenzymatyczne.</p>
Chemia leków	<p>W ramach przedmiotu omówione zostaną podstawowe zagadnienia dotyczące analizy jakościowej substancji czynnych stosowanych w farmakoterapii zgodnie z procedurami opisanymi w FP. Omówione zostaną mechanizmy działania leków w oparciu o teorię receptorową, losy leku w organizmie ze szczególnym uwzględnieniem ich biotransformacji, działania niepożądane oraz toksyczne a także współczesne podejście do projektowania leku. Po krótko scharakteryzowane zostaną leki z grupy NLPZ i przeciwdrobnoustrojowe.</p>

	Metody spektroskopowe w medycynie	Na wykładzie w sposób zwięzły zaprezentowane będą efekty fizyczne leżące u podstaw różnych rodzajów spektroskopii, które można spotkać zarówno w medycynie, jak też w badaniach naukowych służących medycynie. Szczególna uwaga poświęcona będzie znaczeniu modelu teoretycznego w interpretacji danych doświadczalnych i temu, jakie informacje o własnościach cząsteczki i materii można otrzymać z wykorzystaniem różnych technik spektroskopowych. Podkreślone zostaną wspólne źródła tych technik, ale też zaznaczone różnice między nimi. Przedyskutowane zostaną problemy wspólne dla wielu rodzajów spektroskopii, takie jak reguły wyboru czy poszerzenie linii widmowych. Laboratorium będzie służyło zilustrowaniu treści przekazanych na wykładzie zadaniami, prezentującymi jakościowe i ilościowe efekty typowe dla różnych rodzajów spektroskopii.
	Synteza i technologia substancji aktywnych	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z wybranymi aspektami współczesnych technologii chemicznych, obejmującymi zasady racjonalnego wykorzystania surowców i energii oraz kompleksowego zagospodarowania w oparciu o wybrane procesy. W ramach przedmiotu student poznaje: operacje fizyczne i procesy jednostkowe w skali laboratoryjnej i przemysłowej, metody syntezy, analizy oraz technologię produkcji substancji aktywnych – składników preparatów leczniczych. Zapoznaje się z nowoczesną praktyką laboratoryjną i przemysłową oraz metodami analitycznymi oraz kontrolą jakości substancji aktywnych.
	Wykorzystanie mikroorganizmów w biotechnologii farmaceutycznej	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami związanymi z wykorzystaniem mikroorganizmów w biotechnologii farmaceutycznej w celu pozyskania związków biologicznie czynnych o potencjale terapeutycznym (antybiotyki, enzymy, witaminy, hormony itp.). Studenci zapoznają się z procesem biosyntezy wybranych związków przez mikroorganizmy.
	Enzymy w biomedycynie	Celem przedmiotu jest zdobycie i wykorzystanie wiedzy z zakresu biochemii enzymów do oceny udziału defektów enzymatycznych w etiologii wybranych schorzeń. Ponadto omówiona zostanie rola enzymów jako markerów schorzeń oraz narzędzi diagnostycznych. Kurs w formie wykładów ćwiczeń laboratoryjnych.
	Hodowle in vitro komórek jako narzędzie w biomedycynie	Hodowla komórek zwierzęcych in vitro to w ostatnich latach jedna z najintensywniej rozwijających się dziedzin współczesnej diagnostyki, biologii i biotechnologii. Celem przedmiotu, realizowanego w większości w formie zajęć praktycznych, jest poznanie metodyki pracy z hodowlami komórek zwierzęcych, sposobów zakładania oraz prowadzenia i analizy cytofizjologicznej hodowli komórek. Ponadto, celem jest zapoznanie z możliwościami praktycznego wykorzystania hodowli komórek in vitro w badaniach biomedycznych, diagnostycznych i biotechnologicznych.
Grupa przedmiotów praca dyplomowa	Seminarium dyplomowe	Treści programowe zależne od wyboru promotora i tematyki pracy dyplomowej przez studenta.
	Laboratorium dyplomowe	Treści programowe zależne od wyboru promotora i tematyki pracy dyplomowej przez studenta.
	Praca dyplomowa	Treści programowe zależne od wyboru promotora i tematyki pracy dyplomowej przez studenta.

Grupa przedmiotów do wyboru	Przedmiot do wyboru semestr III	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
	Przedmiot do wyboru semestr IV	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
	Przedmiot do wyboru semestr V	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
	Wychowanie fizyczne	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
	Praktyka zawodowa	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
Grupa przedmiotów ogólnouniwersyteckich oraz humanistyczno-społecznych	Bioetyka lub Filozofia przyrody	<p>Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.</p> <p>Bioetyka Zapoznanie studentów z pojęciem, przedmiotem, genezą a także strukturą bioetyki, w ramach szerszej myśli etyczno-filozoficznej. Zaprezentowanie wybranych/kluczowych problemów, z którymi mierzy się współczesna myśl bioetyczna, na tle współtworzących ją nauk ścisłych oraz nauk stosowanych. Omówienie przykładowych teorii etyczno filozoficznych w bioetyce, takich jak (przykładowo) ekocentryzm, antropocentryzm, biocentryzm, subiektywizm, obiektywizm, relatywizm, utylitaryzm, personalizm, kontraktalizm. Ukazanie istoty i znaczenia/roli bioetyki, w wymiarze teoretycznym i praktycznym (na wybranych przykładach). Prezentacja bazowych zasad bioetycznych i teorii etycznych aplikowanych do wyjaśniania dylematów etycznych.</p> <p>Filozofia przyrody Wykład stanowi wprowadzenie do problematyki filozofii przyrody przygotowane pod kątem zainteresowań studentów nauk ścisłych.</p>
	Podstawy przedsiębiorczości	Celem przedmiotu jest ukazanie studentom istoty przedsiębiorczości, jej uwarunkowań i wpływu na gospodarkę oraz przekazanie informacji dot. tworzenia podmiotów gospodarczych. Wykłady mają na celu wyposażenie studenta w niezbędną wiedzę z zakresu planowania, uruchamiania i prowadzenia działalności gospodarczej oraz podstawową wiedzę z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem.
	Zajęcia ogólnouniwersyteckie	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studenta.
	Język angielski w chemii	Student odbywa kurs specjalistycznego języka angielskiego w wymiarze 120 godz. dydaktycznych, realizowanych przez 2 semestry. Zajęcia odbywają się w semestrze III i IV studiów. 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. Kurs języka angielskiego kończy się egzaminem na poziomie B2.
--	--	---

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 miałby 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 UMK w dniu 18.12.2024 r.

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

.....
(podpis Dziekana)