

Część B) programu studiów**Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się**

Wydział prowadzący studia:	Wydział Chemii
Kierunek na którym są prowadzone studia:	chemia
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 7
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	nauki chemiczne
Forma studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	4
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	120
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	930 + zajęcia ogólnouniwersyteckie
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	Magister
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:	Dobrobyt i rozwój współczesnego społeczeństwa wymaga wykorzystywania i ciągłego rozwoju zaawansowanych technologii, u podstaw których leży między innymi chemia. Konieczność kształcenia wysoce specjalizowanych chemików jest zatem jednym z warunków utrzymania obecnego statusu naszego społeczeństwa. Spełnienie tego warunku wymaga wysokich kwalifikacji zdobywanych w ramach studiów chemicznych II stopnia. W tym kontekście program kierunku chemia doskonale koresponduje z Misją Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, zakładającą realizację podstawowego celu, jakim jest rozwijanie i upowszechnianie wiedzy, poprzez nauczanie na poziomie akademickim treści odpowiadających aktualnym i przyszłym potrzebom i aspiracją społeczeństwa. Program studiów dobrze wpisuje się również obowiązującą strategią UMK zakładającą, że „uniwersytet koncentrować będzie swoje wysiłki na osiągnięciu najwyższego poziomu nauczania na studiach stacjonarnych drugiego i trzeciego stopnia”.

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 metali przejściowych	Posiada wiedzę w zakresie syntezy i charakterystyki związków nieorganicznych oraz ich praktycznego zastosowania. Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie chemii metali przejściowych oraz o kierunkach jej rozwoju i najnowszych odkryciach. Zna i rozumie procesy zachodzące w jądrze atomowym. Zna mechanizmy i skutki oddziaływania promieniowania jonizującego na materię. Potrafi ocenić ryzyko związane z obecnością izotopów promieniotwórczych w środowisku naturalnym, przemyśle, medycynie, energetyce. Potrafi wskazać miejsca wykorzystania przez ludzi materiałów radioaktywnych. Zna pojęcia pozwalające określać symetrię cząsteczki oraz układu krystalograficznego i wykorzystać ją do uzyskania informacji o badanej substancji. Zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych chemii kwantowej; zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania służący do obliczeń struktury elektronowej, właściwości i reaktywności atomów i cząsteczek; zna relacje pomiędzy wynikami obliczeń teoretycznych a różnymi technikami eksperymentalnymi. Potrafi wyznaczać, używając metod teoretycznych, właściwości cząsteczek, w tym spektroskopowe oraz badać ścieżki reakcji chemicznych. Umie samodzielnie zaprojektować i przeprowadzić eksperyment oraz krytycznie przeanalizować wyniki. Potrafi analizować wybrane rodzaje widm i wyciągać wnioski odnośnie struktury związków. Potrafi wykonać pomiary natężenia promieniowania i zinterpretować uzyskane wyniki. Potrafi współdziałać w grupie i kreatywnie rozwiązywać problemy dotyczące chemii jądrowej. Posiada świadomość zagrożeń jak również możliwości praktycznego wykorzystania Chemii jądrowej i radiacyjnej. Rozpoznaje symetrię cząsteczek, sieci krystalicznej, potrafi zastosować techniki eksperymentalne do identyfikacji substancji i wyznaczenia parametrów sieci krystalicznej. Umie świadomie wybrać optymalną metodę; Potrafi samodzielnie przeprowadzić obliczenia, użyć ich do analizy danych eksperymentalnych i w sposób krytyczny ocenić wyniki. Posiada wiedzę z zakresu podstawowych pojęć toksykologicznych, mechanizmów działania toksycznego ksenobiotyków oraz zagrożeń dla zdrowia wynikających z pracy z substancjami toksycznymi. Zna zasady BHP z substancjami toksycznymi.	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, sumienność, przygotowanie teoretyczne do zajęć, biegłość manualna, znajomość i respektowanie przepisów BHP); pisemne sprawdziany „wejściówki”; ocena indywidualnych raportów z wykonywanych ćwiczeń; kolokwium końcowe; egzamin pisemny Ocena ciągła - dyskusja podczas wykonywania eksperymentu
	Wybrane aspekty chemii fizycznej i jądrowej			
	Toksykologia			
	Krystalochemia rentgenowska			
	Projektowanie fluoroforów			
	Modelowanie molekularne metodami chemii kwantowej			

		Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego uczenia się przez całe życie; potrafi samodzielnie podjąć działania w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy chemicznej. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące rozwiązaniu określonego przez siebie lub innych problemu chemicznego.		
Grupa przedmiotów kierunkowych	Technologia chemiczna	Zna warunki prowadzenia procesu technologicznego. Zna najważniejsze procesy jednostkowe w technologii chemicznej. Zna najważniejsze surowce przemysłu chemicznego i nośniki energii. Zna zasady obliczania bilansów materiałowych procesów jednostkowych. Posiada wiedzę na temat metod statystycznych potrzebnych w analizie danych eksperymentalnych. Zna i rozumie podstawy teoretyczne różnych metod analitycznych i ich wykorzystanie w interpretacji wyników pomiarowych. Zna podstawowe grupy związków naturalnych oraz ich właściwości chemiczne. Zna sposoby powstawania wybranych związków chemicznych w środowisku naturalnym. Posiada umiejętność oceny możliwości realizacji procesu technologicznego. Umie samodzielnie badać właściwości fizyczne i chemiczne wody i ścieków. Zna aspekty prawne, ekonomiczne, środowiskowe i społeczne związane z produkcją i przetwarzaniem substancji chemicznych. Potrafi analizować wybrane rodzaje widm i wyciągać wnioski odnośnie struktury związków; umie wyszukiwać i porównywać z widmami zgromadzonymi w różnych bazach danych. Umie posługiwać się wybraną grupą metod analitycznych; potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki analiz i przedyskutować błędy pomiarowe. Zna nowoczesne metody/techniki separacyjne i umie je wykorzystać w laboratorium. Potrafi dobrać warunki syntezy i przekształcenia chemicznego związku naturalnego. Potrafi wybrać metodę wydzielania związku organicznego z naturalnego źródła. Posiada umiejętność analizy próbki wydzielonego związku naturalnego i oceny jej jakości. Posiada świadomość możliwości praktycznego wykorzystania i znaczenia dla gospodarki związków chemicznych pochodzenia naturalnego.	Wykład: metoda podająca – wykład problemowy, informacyjny (konwencjonalny) Ćwiczenia: samodzielna praca studentów Laboratorium: samodzielna praca studentów; metoda eksperymentu	egzamin pisemny lub ustny zaliczenie - test końcowy na ocenę, przygotowanie projektu na ocenę, przygotowanie referatu 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; kolokwium końcowe; egzamin pisemny
	Zaawansowana analiza instrumentalna			
	Spektroskopowe metody interpretacji struktury związków			
	Metody separacyjne			
	Chemia związków naturalnych			
Grupa przedmiotów praca dyplomowa	Seminarium dyplomowe	Ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie chemii. Zna zasady prawidłowego planowania eksperymentu i weryfikacji wiarygodności wyniku. Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopni pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym. Potrafi korzystać z rozszerzonej wiedzy z podstawowych działów chemii oraz twórczo wykorzystywać ją w zakresie swojej specjalności.	Laboratorium: samodzielna praca studentów; metoda eksperymentu	Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie teoretyczne do zajęć,
	Praca dyplomowa			

		Potrafi przygotować stanowisko pracy i zaplanować proces syntezy określonego związku lub produktu chemicznego. Potrafi samodzielnie wyszukać informacje w czasopismach naukowych i popularnonaukowych oraz chemicznych bazach danych w języku polskim, angielskim; formułuje problemy naukowe z zakresu chemii, szuka ich rozwiązania, przedstawia wyniki pracy w formie raportów pisemnych w języku polskim i obcym oraz w formie samodzielnie przygotowanego referatu. Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego uczenia się przez całe życie; potrafi samodzielnie podjąć działania w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy		biegłość manualna, znajomość i respektowanie przepisów BHP);
	Laboratorium dyplomowe	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopni pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym. Potrafi korzystać z rozszerzonej wiedzy z podstawowych działów chemii oraz twórczo wykorzystać ją w zakresie swojej specjalności. Potrafi współdziałać w zespole (przyjmując w nim różne role) i kreatywnie rozwiązywać problemy dotyczące badań naukowych oraz syntezy chemicznej. . Potrafi odpowiednio określić priorytety służące rozwiązaniu określonego przez siebie lub innych problemu chemicznego. Ma świadomość profesjonalizmu, doceniania uczciwości intelektualnej i przestrzegania etyki zawodowej, zarówno w działaniach własnych, jak i innych osób. Potrafi formułować i przedstawiać opinie na temat podstawowych zagadnień chemicznych i osiągnięć w tej dyscyplinie.	Laboratorium: samodzielną pracę studentów; metoda eksperymentu Metoda ćwiczeniowa	Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie teoretyczne do zajęć, biegłość manualna, umiejętność współpracy w grupie, znajomość i respektowanie przepisów BHP) pisemnie sprawdziany „wejściówki”; ocena indywidualnych raportów z wykonywanych ćwiczeń
Grupa przedmiotów do wyboru	Przedmiot profilowy	Posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu podstawowych działów chemii, jej rozwoju i znaczenia dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata i rozwoju ludzkości. Ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie chemii. Potrafi korzystać z rozszerzonej wiedzy z podstawowych działów chemii oraz twórczo wykorzystać ją w zakresie swojej specjalności. Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego uczenia się przez całe życie; potrafi samodzielnie podjąć działania w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy chemicznej. Potrafi współdziałać w zespole (przyjmując w nim różne role) i kreatywnie rozwiązywać problemy dotyczące badań naukowych oraz syntezy chemicznej. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące rozwiązaniu określonego przez siebie lub innych problemu chemicznego. Ma świadomość profesjonalizmu, doceniania uczciwości intelektualnej i przestrzegania etyki zawodowej, zarówno w działaniach własnych, jak i innych osób. Potrafi formułować i	Wykład: metoda podająca – wykład problemowy, informacyjny (konwencjonalny)	Ustalone przez wykładowców, zaliczenie na ocenę lub egzamin
			Ćwiczenia: metoda podająca/problemowa Laboratorium: samodzielną pracę studentów; metoda eksperymentu Metoda ćwiczeniowa	Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie teoretyczne do zajęć, biegłość manualna, umiejętność współpracy w grupie, znajomość i

		przedstawiać opinie na temat podstawowych zagadnień chemicznych i osiągnąć w tej dyscyplinie.		respektowanie przepisów BHP) pisemne sprawdziany „wejściówki”; ocena indywidualnych raportów z wykonywanych ćwiczeń
--	--	---	--	---

Grupa przedmiotów ogólnouniwersyteckich i humanistyczno-społecznych	Zajęcia ogólnouniwersyteckie	Zdobywa wiedzę ogólną z innych dziedzin i dyscyplin naukowych, np. humanistyczną.	Wykład: metoda podająca – wykład problemowy, informacyjny (konwencjonalny) Ćwiczenia: Metoda kognitywno - komunikacyjna z zastosowaniem różnych technik, mediów	Ustalone przez wykładowców, zaliczenie na ocenę lub egzamin pisemny (test) lub ustny Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie do zajęć)
	Ochrona własności intelektualnej II	Nabiera umiejętności samodzielnego kierowania własnym rozwojem intelektualnym i zainteresowaniami interdyscyplinarnymi.		
	Profesjonalne planowanie kariery	Jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, widzi ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego kształcenia. Zna pojęcia i zasady z zakresu ochrony praw autorskich. Zdobywa wiedzę dotyczącą sposobów planowania kariery i osobistego rozwoju, informacje niezbędne do przygotowania się do rozmów z potencjalnymi pracodawcami i analizy rynku pracy.		
Lektorat z języka angielskiego	Język angielski w chemii II	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)

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS

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

	Dyscyplina naukowa lub artystyczna	Punkty ECTS	
		liczba	%
1.	nauki chemiczne	113	94

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*****/
			nauki chemiczne	filozofia, językoznawstwo	Inne			
Grupa przedmiotów podstawowych	Chemia metali przejściowych	4	4				2,4	4
	Wybrane aspekty chemii fizycznej i jądrowej	6	6				3,6	6
	Toksykologia	1	1				0,9	1
	Krystalochemia rentgenowska	4	4				3,2	4
	Projektowanie fluoroforów	5	5				3	5
	Modelowanie molekularne metodami chemii kwantowej	6	6				3,8	6
Grupa przedmiotów kierunkowych	Technologia chemiczna	6	6				3,6	6
	Zaawansowana analiza instrumentalna	6	6				4,2	6
	Spektroskopowe metody interpretacji struktury związków	4	4				2,8	4
	Metody separacyjne	6	6				3,6	6

	Chemia związków naturalnych	6	6				3,6	6
Praca dyplomowa	Seminarium dyplomowe	2	2			2	1,3	2
	Laboratorium dyplomowe	6	6			6	3,6	6
	Praca dyplomowa	27	27			27	2	27
Grupa przedmiotów do wyboru	Przedmiot profilowy	24	24			24	14,4	24
Grupa przedmiotów ogólnouniwersyteckich i i humanistyczno-społecznych	Zajęcia ogólnouniwersyteckie	2			2	2	1	
	Ochrona własności intelektualnej II	1			1		0,3	
	Profesjonalne planowanie kariery	1			1		0,9	
Lektorat z języka angielskiego	Język angielski w chemii II	3		3			1,8	
RAZEM:			113/120	3/120	4/120	61/120	60/120	113/120
			94,2%	2,5%	3,3%	51%	50%	94,2%
		120						
		100%						

* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

*** 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 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz. U. z 2018 r., poz. 1818)

***** dotyczy profilu ogólnoakademickiego

***** dotyczy profilu praktycznego

Program studiów został uchwalony na posiedzeniu Rady Dyscypliny Nauk Chemicznych Wydziału Chemii UMK w dniu 22 marca 2022 r i posiedzeniu Rady Dziekańskiej Wydziału Chemii UMK w dniu 24 marca 2022 r.

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

prof. dr hab. Iwona Łakomska

(podpis Dziekana)