

Program studiów

Ogólna charakterystyka studiów	
Wydział prowadzący kierunek studiów:	Wydział Chemii
Kierunek studiów:	Chemia
Poziom kształcenia:	Studia drugiego stopnia
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki
Umiejscowienie kierunku w obszarze (obszarach) kształcenia:	X - obszar kształcenia odpowiadający naukom ścisłym
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Liczba semestrów:	4
Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów:	120
Łączna liczba godzin dydaktycznych:	1050
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	magister
Specjalność:	-
Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów kierunku:	Celem kształcenia na kierunku Chemia jest zapewnienie studentom możliwość zdobycia wszechstronnego wykształcenia poprzez ugruntowanie i rozszerzenie wiedzy ze wszystkich dziedzin chemii, uzyskanej na poprzednich stopniach kształcenia. Studia na tym kierunku pozwalają też zdobyć wiedzę specjalistyczną w wybranych obszarach chemii. Programy przedmiotów ogólnych i licznych specjalności stworzone są w taki sposób, aby absolwent posiadał umiejętności teoretycznego i praktycznego rozwiązywania problemów z zakresu

	<p>chemii analitycznej, fizycznej, nieorganicznej, organicznej, koordynacyjnej, polimerów, biomedycznej, środowiska i bioanalitiky, chemii żywności, kosmetyków, oraz chemii teoretycznej, obliczeniowej, modelowania molekularnego czy krystalochemii. Poza umiejętnościami czysto zawodowymi studenci rozwijają swoje osobowości i uczą się trudnej sztuki współpracy w grupie.</p> <p>Różnorodność specjalności gwarantuje dobre przygotowanie do pracy w praktycznie wszystkich działach gospodarki związanych z chemią, począwszy od tradycyjnego przemysłu chemicznego, przez przemysł produkujący żywność czy kosmetyki, instytucje zajmujące się biotechnologią, aż po przedsięwzięcia związane z ochroną środowiska lub produkcją zielonej energii. W instytucjach tych może zajmować się wdrażaniem i nadzorem procesów technologicznych, pracą w jednostkach badawczo-rozwojowych, diagnostyką i kontrolą jakości, oraz zadaniami administracyjnymi. Wszechstronne wykształcenie na wysokim poziomie pozwala absolwentom na dostosowanie się do wymagającego i ciągle zmieniającego się rynku pracy. Otrzymane wykształcenie jest też świetnym punktem wyjściowym do kontynuowania edukacji na studiach podyplomowych, na przykład w zakresie ekonomii, administracji, czy nauczania chemii. Absolwenci mogą też podjąć pracę lub studia doktoranckie na wyższych uczelniach oraz ośrodkach badawczych w kraju i za granicą.</p>
<p>Wskazanie związku programu kształcenia z misją i strategią UMK:</p>	<p>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”.</p>
<p>Wskazanie, czy w procesie definiowania efektów</p>	<p>W procesie definiowania efektów kształcenia oraz w procesie przygotowania i</p>

kształcenia oraz w procesie przygotowania i udoskonalania programu studiów uwzględniono opinie interesariuszy, w tym w szczególności studentów, absolwentów, pracodawców:	udoskonalania programu studiów uwzględniono opinie interesariuszy, w tym w szczególności studentów kierunku chemia I i II stopnia (udział przedstawiciela oddelegowanego przez samorząd studencki w ww. procesach, pozytywna opinia samorządu).
Wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydata)	Ukończone studia I stopnia na kierunku chemia lub pokrewnym gwarantującym uzyskanie zbliżonych efektów kształcenia (dyplom licencjata, konkurs dyplomów).

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami kształcenia

Moduły kształcenia	Przedmioty	Liczba punktów ECTS	Charakter zajęć	obszar kształcenia	Zakładane efekty kształcenia	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia osiągniętych przez studenta
MK_01	Chemia fizyczna i jądrowa	4	obligatoryjny	X	<p>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.</p> <p>Potrafi wskazać miejsca wykorzystania przez ludzi materiałów radioaktywnych. Potrafi wykonać pomiary natężenia promieniowania i zinterpretować uzyskane wyniki.</p> <p>Potrafi współdziałać w grupie i kreatywnie rozwiązywać problemy dotyczące chemii jądrowej. Posiada świadomość zagrożeń jak również możliwości praktycznego wykorzystania Chemii jądrowej i radiacyjnej.</p>	Raporty z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, zaliczenia na ocenę oraz egzamin.

MK_02	Chemia metali przejściowych	3	obligatoryjny	X	<p>Posiada wiedzę w zakresie syntezy i charakterystyki związków nieorganicznych oraz ich praktycznego zastosowania. Posiada wiedzę ogólną w zakresie chemii metali przejściowych oraz o kierunkach jej rozwoju i najnowszych odkryciach.</p> <p>Umie samodzielnie zaprojektować i przeprowadzić eksperyment oraz krytycznie przeanalizować wyniki.</p> <p>Potrafi analizować wybrane rodzaje widm i wyciągać wnioski odnośnie struktury związków.</p> <p>Potrafi odpowiednio określić priorytety służące rozwiązaniu określonego przez siebie lub innych problemu chemicznego.</p>	<p>Ocena ciągła (bieżące przygotowywanie się do zajęć sprawdzane w formie tzw. „wejściówki”, dyskusja podczas wykonywania eksperymentu, raporty z wykonywanych ćwiczeń).</p> <p>Egzamin pisemny (test jednokrotnego wyboru, test uzupełniający, pytania otwarte, zadania obliczeniowe)</p>
MK_03	Chemia teoretyczna	5	obligatoryjny	X	<p>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.</p> <p>Potrafi wyznaczać, używając metod teoretycznych, właściwości cząsteczek, w tym spektroskopowe oraz badać ścieżki reakcji chemicznych, umie świadomie wybrać optymalną metodę; potrafi samodzielnie przeprowadzić obliczenia, użyć ich do analizy danych eksperymentalnych i w sposób</p>	<p>Ustalone przez wykładowców, zaliczenie na ocenę oraz egzamin.</p>

					<p>krytyczny ocenić wyniki.</p> <p>Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego uczenia się przez całe życie; potrafi samodzielnie podjąć działania w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy chemicznej.</p>	
MK_04	Chemia związków naturalnych	4	obligatoryjny	X	<p>Zna podstawowe grupy związków naturalnych oraz ich właściwości chemiczne. Zna sposoby powstawania wybranych związków chemicznych w środowisku naturalnym.</p> <p>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.</p> <p>Posiada świadomość możliwości praktycznego wykorzystania i znaczenia dla gospodarki związków chemicznych pochodzenia naturalnego.</p>	Raporty z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, zaliczenia na ocenę oraz egzamin.
MK_05	Fizyka chemiczna	3	obligatoryjny	X	<p>Zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych chemii kwantowej; zna relacje pomiędzy wynikami obliczeń teoretycznych a różnymi technikami eksperymentalnymi.</p> <p>Potrafi wyznaczać, używając metod teoretycznych, właściwości spektroskopowe atomów, umie świadomie wybrać optymalną</p>	Ustalone przez wykładowców, zaliczenie na ocenę oraz egzamin.

					<p>metodę; potrafi samodzielnie przeprowadzić obliczenia, użyć ich do analizy danych eksperymentalnych i w sposób krytyczny ocenić wyniki.</p> <p>Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego uczenia się przez całe życie; potrafi samodzielnie podjąć działania w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy chemicznej.</p>	
MK_06	Krystalochemia	5	obligatoryjny	X	<p>Zna pojęcia pozwalające określać symetrię cząsteczki oraz układu krystalograficznego i wykorzystać ją do uzyskania informacji o badanej substancji.</p> <p>Rozpoznaje symetrię cząsteczek, sieci krystalicznej, potrafi zastosować techniki eksperymentalne do identyfikacji substancji i wyznaczenia parametrów sieci krystalicznej.</p>	Ustalone przez wykładowców, zaliczenie na ocenę oraz egzamin.
MK_07	Spektroskopia i zaawansowana analiza instrumentalna	8	obligatoryjny	X	<p>Posiada wiedzę na temat metod statystycznych potrzebnych w analizie danych eksperymentalnych.</p> <p>Zna i rozumie podstawy teoretyczne różnych metod analitycznych i ich wykorzystanie w interpretacji wyników pomiarowych.</p> <p>Potrafi analizować wybrane rodzaje widm i wyciągać wnioski odnośnie struktury związków; umie wyszukiwać i porównywać z widmami zgromadzonymi w różnych bazach danych.</p> <p>Umie posługiwać się wybraną grupą metod analitycznych; potrafi w sposób krytyczny</p>	Raporty z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, „wejściówki” zaliczane na ocenę oraz egzamin.

					ocenić wyniki analiz i przedyskutować błędy pomiarowe.	
MK_08	Technologia chemiczna	8	obligatoryjny	X	<p>Zna warunki prowadzenia procesu technologicznego podstawowych produktów chemicznych. Zna najważniejsze procesy jednostkowe w technologii chemicznej. Zna najważniejsze surowce przemysłu chemicznego i nośniki energii. Zna zasady obliczania bilansów materiałowych procesów jednostkowych.</p> <p>Posiada umiejętność oceny możliwości realizacji procesu technologicznego. Posiada umiejętność samodzielnego zbadania właściwości fizycznych i chemicznych wody i ścieków.</p> <p>Zna aspekty prawne, ekonomiczne, środowiskowe i społeczne związane z produkcją i przetwarzaniem substancji chemicznych.</p>	Obecność na zajęciach, ocena ze sprawozdań i pisemnych kolokwiiów. Egzamin pisemny.
MK_09	Przedmiot ogólnouczelniany	4	fakultatywny	X	<p>Zdobywa wiedzę ogólną z innych dziedzin i dyscyplin naukowych, np. humanistyczną.</p> <p>Nabiera umiejętności samodzielnego kierowania własnym rozwojem intelektualnym i zainteresowaniami interdyscyplinarnymi.</p> <p>Jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, widzi ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego kształcenia.</p>	Ustalone przez wykładowców zaliczenie na ocenę lub egzamin.

MK_10	Przedmioty specjalnościowe i do wyboru	32 (16 + 16)	fakultatywny	X	<p>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.</p> <p>Potrafi korzystać z rozszerzonej wiedzy z podstawowych działów chemii oraz twórczo wykorzystać ją w zakresie swojej specjalności.</p> <p>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 przedstawiać opinie na temat podstawowych zagadnień chemicznych i osiągnięć w tej dyscyplinie.</p>	<p>Ustalona przez prowadzących zajęcia ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie teoretyczne do zajęć, biegłość manualna, umiejętność współpracy w grupie, znajomość i respektowanie przepisów BHP) pisemne sprawdziany „wejściówki”; ocena indywidualnych raportów z wykonywanych ćwiczeń.</p>
-------	--	-----------------	--------------	---	---	--

MK_11	Przedmiot specjalizacji magisterskiej	16	fakultatywny	X	<p>Ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie chemii.</p> <p>Zna zasady prawidłowego planowania eksperymentu i weryfikacji wiarygodności wyniku.</p> <p>Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopni pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym.</p> <p>Potrafi korzystać z rozszerzonej wiedzy z podstawowych działów chemii oraz twórczo wykorzystać ją w zakresie swojej specjalności.</p> <p>Potrafi przygotować stanowisko pracy i zaplanować proces syntezy określonego związku lub produktu chemicznego.</p> <p>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.</p>	<p>Ustalona przez prowadzących przedmiot specjalizacji magisterskiej i laboratorium magisterskie ocena ciągła (zaangażowanie, sumienność, przygotowanie teoretyczne do zajęć, biegłość manualna, umiejętność współpracy w zespole połączona z przyjmowaniem różnych ról, znajomość i respektowanie przepisów BHP). Ocena przedstawianych referatów i dyskusji w trakcie seminarium magisterskiego. Egzamin dyplomowy.</p>
	Laboratorium magisterskie	7	fakultatywny	X	<p>Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego uczenia się przez całe życie; potrafi samodzielnie podjąć działania w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy</p>	
	Seminarium magisterskie	2	fakultatywny	X		

	Praca magisterska	18	obligatoryjny	X	chemicznej.	
Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS*						
Moduły kształcenia	Przedmioty	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych	Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla określonego kierunku, poziomu i profilu kształcenia		
MK_01	Chemia fizyczna i jądrowa	2,2	1,6	4		
MK_02	Chemia metali przejściowych	1,2	0,8	3		
MK_03	Chemia teoretyczna	2,4	1,6	5		
MK_04	Chemia związków naturalnych	2,2	1,6	4		
MK_05	Fizyka chemiczna	1,2	0,6	3		
MK_06	Krystalochemia	2,4	1,2	5		
MK_07	Spektroskopia i zaawansowana analiza instrumentalna	4,2	2,6	8		
MK_08	Technologia chemiczna	4	3,2	8		
MK_09*	Przedmiot ogólnouczelniany	2,4		4		

MK_10**	Przedmioty specjalnościowe i do wyboru	4,8 + 4,8	2,4 + 3,6	32
MK_11	Przedmiot specjalizacji magisterskiej	4,8	3,6	16
	Laboratorium magisterskie		3,6	7
	Seminarium magisterskie	1,2		3
	Praca magisterska		16	20
	Razem:	40	80	120
Wymiar % liczby punktów ECTS, którą student uzyskuje na skutek wyboru modułów kształcenia:		47% (56 ECTS)		

* Przedmiot ogólnouczelniany do wyboru spośród proponowanych przez wszystkie wydziały uczelni.

** Blok przedmiotów specjalnościowych (16 ECTS) i przedmiot do wyboru (16 ECTS)

Program studiów obowiązuje od roku akademickiego 2014/2015.

Program studiów został uchwalony na posiedzeniu Rady Wydziału Chemii UMK w dniu 24.09.2014 r.

.....
(podpis Dziekana)