



PROGRAM STUDIÓW

Analityka Chemiczna

Studia I stopnia

Profil ogólnoakademicki

od roku akademickiego 2024/2025

1. Kierunek studiów

Analityka chemiczna

2. Zwięzły opis kierunku

Kierunek *Analityka chemiczna* łączy w sobie wiedzę i umiejętności z zakresu szeroko pojętej chemii, ze szczególnym uwzględnieniem tych z zakresu chemii analitycznej. Program studiów kierunku *Analityka chemiczna* jest nastawiony na treści szeroko pojętej chemii analitycznej z wybranymi elementami kształcenia, jakie można znaleźć w programach kierunków chemicznych. Treści te rozwijają umiejętności oparte na podstawach nauk ścisłych oraz zapewniają wszechstronność i różnorodność treści nauczania.

Zasadniczym celem na kierunku *Analityka chemiczna* jest wykształcenie zarówno specjalistów w prowadzeniu badań naukowych głównie z zakresu analityki chemicznej, jak i ekspertów pracujących w laboratoriach analitycznych, kontroli jakości i pokrewnych. Aby spełnić ten cel, w procesie kształcenia znaczący udział mają zajęcia praktyczne (głównie laboratoryjne) wraz z praktykami zawodowymi oraz projektami badawczymi (praca dyplomowa, granty studenckie, indywidualne programy studiów). Absolwent będzie zatem potrafił zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną w praktyce do rozwiązywania podstawowych problemów analitycznych tj. pobieranie, przygotowanie i analiza różnorodnych próbek środowiskowych, klinicznych oraz przemysłowych za pomocą zarówno klasycznych jak i nowoczesnych technik analitycznych. W trakcie studiów student nabywa umiejętności pracy samodzielnej i zespołowej.

Posługuje się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym korzystanie z baz danych i wyszukanie potrzebnych informacji w literaturze fachowej. Student nabywa umiejętności obsługi podstawowych programów używanych w laboratorium do przeprowadzenia obliczeń oraz do oceny poprawności uzyskanych wyników (w oparciu o metody statystyczne).

Studentom zapewniony jest dostęp do literatury fachowej z interesujących ich dziedzin (abstraktowe i pełnotekstowe bazy danych, e-czasopisma, e-książki; światowe zasoby wiedzy w postaci elektronicznych czasopism, książek i baz danych; dostęp do e-źródeł).

Program studiów jest skonstruowany i realizowany zgodnie z zasadami Europejskiego Systemu Transferu Punktów (ECTS), co oznacza, że poszczególnym przedmiotom przypisana jest ściśle określona liczba punktów. System taki umożliwia odbycie części studiów na innych uczelniach, także za granicą, gdzie punkty zdobyte podczas wyjazdu zostaną przeniesione i uznane po powrocie na uczelnię macierzystą.

3. Poziom studiów

Studia I stopnia

4. Profil studiów

Ogólnoakademicki

5. Forma studiów

Stacjonarne

6. Cele kształcenia

Głównym celem kształcenia na kierunku *Analityka chemiczna* jest opanowanie przez studenta wiedzy i umiejętności z podstawowych dziedzin chemii, a w szczególności chemii analitycznej z uwzględnieniem:

- zaawansowanej wiedzy oraz praktycznych umiejętności z zakresu klasycznych oraz wybranych instrumentalnych technik analizy chemicznej;
- zaawansowanej wiedzy oraz umiejętności w pobieraniu i przygotowywaniu próbek do analiz prowadzonych we współczesnych laboratoriach np. środowiskowych, biologicznych, farmaceutycznych;
- umiejętności opracowywania danych pomiarowych z uwzględnieniem zasad metrologii chemicznej;
- umiejętność krytycznego myślenia, łączenia faktów z różnych dziedzin wiedzy i wyciągania wniosków na podstawie posiadanych danych;
- rozwijania kompetencji w zakresie pracy samodzielnej i zespołowej.

Zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą Absolwentowi właściwie analizować problemy, które mogą pojawić się w trakcie realizacji zadań zawodowych i szukać dla nich najlepszych rozwiązań.

7. Tytuł zawodowy

licencjat

8. Możliwości zatrudnienia i kontynuacja kształcenia absolwenta

Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku *Analityka chemiczna* ma możliwość rozwoju swoich umiejętności praktycznych, podejmując pracę w laboratoriach analitycznych, wzorcujących oraz kontroli jakości lub przemyśle chemicznym albo kontynuowania kształcenia

w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych na studiach drugiego stopnia.

W rozumieniu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania (ze zm. – aktualny wykaz - Rozporządzenie Ministra Rodziny i Polityki Społecznej z dnia 13 listopada 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania – Dz. U. 2021, poz. 2285) i rozporządzenia zmieniającego Dz. U. 2022, poz. 853 oraz w odniesieniu do szerokich poziomów kompetencji określonych w ISCO-08 oraz poziomów kształcenia zawartych w Międzynarodowej Standardowej Klasyfikacji Edukacji (ISCED 2011) absolwenci *Analityki chemicznej* są predestynowani do wykonywania zawodów klasyfikowanych zwłaszcza w grupie: wielkiej 2. (specjaliści), 4. (pracownicy biurowi), 5. (pracownicy usług i sprzedawcy). Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne kształtowane na studiach, uzupełnione proponowanymi praktykami zawodowymi, są wystarczające do wykonywania poniższych zawodów:

z grupy wielkiej 2.

2113 Chemicy

211301 Chemik

211390 Pozostali chemicy

214109 Specjalista kontroli jakości

9. Wymagania wstępne, oczekiwane kompetencje kandydata opisane językiem efektów uczenia się

Kandydat wykorzystuje nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji. Definiuje pojęcia, prawa oraz interpretuje zjawiska chemiczne. Opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i ich związków chemicznych. Kandydat bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi oraz przeprowadza proste doświadczenia chemiczne. Wykazuje się wiadomościami z dziedziny chemii, fizyki, biologii i matematyki na poziomie szkoły średniej. Posługuje się językiem angielskim na poziomie szkoły średniej.

10. Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się:

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina nauki chemiczne 100%

11. Określenie kierunkowych efektów uczenia się dla danego typu kwalifikacji wraz z odniesieniem do składnika opisu charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia PRK

Symbol efektu uczenia się opisującego program studiów	Efekt uczenia się	Odniesienie do składowika opisu charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia PRK
Wiedza: zna i rozumie		
16A-1A_W01	kluczowe zagadnienia z matematyki pozwalające na posługiwanie się metodami matematycznymi do opisu zjawisk oraz procesów fizycznych i chemicznych.	P6U_W P6S_WG
16A-1A_W02	wybrane zagadnienia z zakresu fizyki umożliwiające rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie.	P6U_W P6S_WG
16A-1A_W03	wybrane zagadnienia z zakresu biologii, biochemii i analizy DNA umożliwiające ich wykorzystanie w chemii i analizie chemicznej.	P6U_W P6S_WG
16A-1A_W04	technologie informatyczne, metody obliczeniowe i statystyczne oraz oprogramowanie użytkowe pozwalające na ich stosowanie w życiu zawodowym i codziennym.	P6U_W P6S_WG
16A-1A_W05	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z wybranych dziedzin chemii pozwalające na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną, a w tym: wybrane typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; ogólne właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych i organicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym; metody syntezy organicznej wykorzystywane w otrzymywaniu wybranych grup związków chemicznych; struktury cząsteczkowe związków chemicznych i zależności pomiędzy strukturą, a reaktywnością; charakter oddziaływań międzyatomowych i międzycząsteczkowych oraz ich wpływ na budowę ciał stałych, układów molekularnych i nanostruktur; opis fenomenologiczny i molekularny reakcji chemicznych oraz właściwości fizykochemicznych i reaktywności układów chemicznych; metody kwantowo-chemiczne stosowane do opisu budowy i właściwości atomów i cząsteczek.	P6U_W P6S_WG
16A-1A_W06	zaawansowane aspekty związane z budową i działaniem wybranej aparatury pomiarowej stosowanej w chemii i analizie chemicznej.	P6U_W P6S_WG

16A-1A_W07	podstawy teoretyczne z zakresu klasycznych oraz wybranych instrumentalnych technik analitycznych; zaawansowane sposoby pobierania i przygotowywania próbek do analizy końcowej; dobór techniki analitycznej do zaawansowanej analizy różnego rodzaju próbek; procesy zachodzące w środowisku oraz rodzaje zanieczyszczeń w nim występujących.	P6U_W P6S_WG
16A-1A_W08	zaawansowane zagadnienia z zakresu metrologii i walidacji metod analitycznych.	P6U_W P6S_WG
16A-1A_W09	zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych; regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym.	P6U_W P6S_WG
16A-1A_W10	bazy danych oraz inne źródła informacji pozwalające na zaawansowane korzystanie z literatury fachowej.	P6U_W P6S_WG
16A-1A_W11	zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu chemii.	P6U_W P6S_WK
16A-1A_W12	język angielski na poziomie średniozaawansowanym - B2 zgodnie z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_W P6S_WG
16A-1A_W13	zasady etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich oraz elementy prawa ochrony własności przemysłowej.	P6U_W P6S_WK
16A-1A_W14	zasady pisania pracy dyplomowej.	P6U_W P6S_WG
Umiejętności: potrafi		
16A-1A_U01	przewodzić syntezy, oczyszczać próbki, analizować ich skład oraz określać strukturę związków chemicznych z zastosowaniem wybranych technik.	P6U_U P6S_UW P6S_UO
16A-1A_U02	posługiwać się terminologią i nomenklaturą chemiczną; omówić właściwości pierwiastków i związków chemicznych oraz stanów materii, charakteryzować typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; określać właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych i organicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym; opisać strukturę cząsteczkową oraz określać relacje między strukturą a reaktywnością połączeń chemicznych, interpretować i dokonywać opisu fenomenologicznego	P6U_U P6S_UW P6S_UK

	<p>i molekularnego procesów i właściwości fizykochemicznych;</p> <p>wykorzystać wybrane metody kwantowo-chemiczne do opisu właściwości, struktury i reaktywności układów chemicznych.</p>	
16A-1A_U03	<p>posługiwać się terminologią z zakresu metrologii i walidacji, przeprowadzić obliczenia wartości parametrów walidacyjnych oraz niepewności pomiarowej z wykorzystaniem metod statystycznych i oprogramowania komputerowego oraz oceniać na ich podstawie miarodajność uzyskanych wyników przeprowadzonych pomiarów.</p>	<p>P6U_U P6S_UW P6S_UK</p>
16A-1A_U04	<p>wykorzystać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień chemicznych oraz stosować wybrane programy komputerowe.</p>	<p>P6U_U P6S_UW</p>
16A-1A_U05	<p>przeprowadzać pomiary, wyznaczać wartości wybranych wielkości fizykochemicznych oraz wykonywać doświadczenia z zakresu klasycznych i wybranych instrumentalnych technik analitycznych;</p> <p>dokonywać obserwacji dotyczących określonych zagadnień poznawczych w ramach analityki chemicznej oraz krytycznie ocenić wyniki tych eksperymentów, przeprowadzić obliczenia teoretyczne i dyskusję błędów pomiarowych.</p>	<p>P6U_U P6S_UW</p>
16A-1A_U06	<p>wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązania problemów związanych z pobieraniem i przygotowywaniem próbki do analizy końcowej w zależności od zastosowanej techniki analitycznej;</p> <p>dobierać fundamentalne i instrumentalne techniki analityczne do analizy próbek;</p> <p>przeprowadzić proste analizy biologiczne i mikrobiologiczne różnych materiałów;</p> <p>przeprowadzić proste doświadczenie z zakresu analizy DNA.</p>	<p>P6U_U P6S_UW</p>
16A-1A_U07	<p>przedstawić w postaci raportu (sprawozdania, referatu, prezentacji) opis, przeprowadzonych doświadczeń, uzyskane wyniki, ich interpretację oraz znaczenie dla chemii i analityki chemicznej używając poprawnej terminologii.</p>	<p>P6U_U P6S_UW P6S_UK</p>
16A-1A_U08	<p>przygotowywać prace pisemne i wystąpienia ustne w języku polskim, o charakterze naukowym i popularnym, wykorzystując materiał polsko i obcojęzyczny z zakresu chemii ze szczególnym</p>	<p>P6U_U P6S_UW P6S_UK</p>

	uwzględnieniem analityki chemicznej oraz w zakresie pokrewnych dyscyplin naukowych.	
16A-1A_U09	posługiwać się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do pracy ze specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii, analityki chemicznej i nauk pokrewnych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_U P6S_UW P6S_UK
16A-1A_U10	uczyć się samodzielnie, a także planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową.	P6U_U P6S_UU P6S_UO
16A-1A_U11	korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz oceniać rzetelności tych informacji.	P6U_U P6S_UW
16A-1A_U12	odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych.	P6U_U P6S_UW P6S_UK P6S_UO
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
16A-1A_K01	samodzielnej pracy, mając świadomość odpowiedzialności za przeprowadzenie eksperymentów i obserwacji.	P6U_K P6S_KK P6S_KR
16A-1A_K02	pracy w zespole, prawidłowego określania priorytetów służących realizacji określonego celu i przyjmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (eksperymenty, prowadzone obserwacje) związane z pracą zespołową.	P6U_K P6S_KK P6S_KR
16A-1A_K03	podnoszenie swojej wiedzy i umiejętności; ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	P6U_K P6S_KK
16A-1A_K04	formułowania opinii dotyczących kwestii zawodowych oraz argumentacji na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	P6U_K P6S_KO
16A-1A_K05	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
16A-1A_K06	przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	P6U_K P6S_KR
16A-1A_K07	propagowania wybranych osiągnięć chemii.	P6U_K P6S_KR

12. Wnioski z analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy i otoczenia społecznego, wnioski z analizy wyników monitoringu karier zawodowych absolwentów oraz sprawdzone wzorce międzynarodowe

Wydział Chemii nie posiada własnej jednostki monitorującej losy absolwentów. Powołana w tym celu ogólnouczelniana jednostka posiada znikome informacje na temat zawodowych karier absolwentów Wydziału. Grupa studentów wyrażających zgodę na taki monitoring jest zbyt mało liczna, ażeby na bazie informacji dotyczących ich losów zawodowych wyciągać ogólne wnioski związane z efektywnością procesu kształcenia. Program studiów na kierunku *Analityka chemiczna* powstał na podstawie analizy potrzeb rynku pracy. Jego ostateczna wersja, która jest dostosowana do dynamicznie zmieniających się potrzeb rynku pracy powstała w oparciu o rezultaty konsultacji ze studentami, absolwentami oraz pracodawcami.

Zakładane efekty uczenia się odnoszą się do najnowszych osiągnięć podstawowych działów chemii – przede wszystkim chemii analitycznej, ale również ogólnej, nieorganicznej, organicznej i fizycznej. Nadanie szczególnej wagi kompetencjom praktycznym i umiejętności łączenia ich z wiedzą teoretyczną i krytycznym myśleniem, zwiększa szanse zawodowe naszych absolwentów. Te umiejętności są oczekiwane i wysoko cenione przez pracodawców. Dużo uwagi Wydział Chemii poświęca kompetencjom etycznym swoich absolwentów. Przestrzeganie zasad etyki i przepisów prawa - w szczególności w zakresie otrzymywania, analizowania, charakteryzowania i bezpiecznego stosowania wyrobów chemicznych, postępowania z odpadami oraz promowania zrównoważonego rozwoju, jest ważnym atutem kandydatów ubiegających się o pracę, zwiększającym ich konkurencyjność. Umiejętność rozwiązywania problemów zawodowych, a także pracy zespołowej, umożliwi funkcjonowanie na rynku pracy oraz lepsze przystosowanie się do zmieniających się warunków życia społecznego.

13. Związki z misją uczelni i jej strategią rozwoju

Program studiów na kierunku *Analityka chemiczna* realizuje idee wspólnoty, otwartości, jedności w różnorodności, innowacyjności dla rozwoju i elitarności odpowiadając misji i strategii Uniwersytetu Łódzkiego. Opracowany program, zgodnie ze strategią UŁ, stawia na nowoczesne kształcenie oparte na badaniach naukowych i współpracy z otoczeniem gospodarczym. Wiedza przekazywana studentom jest aktualna i uwzględnia najnowsze osiągnięcia w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych. Daje możliwość swobodnej wymiany poglądów oraz uczy niezależności w pracy i prowadzeniu badań naukowych, wpisując się w podstawową zasadę Uniwersytetu Łódzkiego „Najwyższą siłą Uniwersytetu Łódzkiego jest jedność w różnorodności i działanie w duchu wolności badań naukowych, swobody dyskusji akademickiej i przekazywanej wiedzy”. Program studiów jest dostosowany do potrzeb społecznych, w tym do potrzeb rynku pracy oraz oczekiwań studentów. Podczas studiów student ma możliwość udziału w prowadzonych na Wydziale badaniach naukowych

podczas wykonywania eksperymentalnej pracy dyplomowej oraz w ramach nieobligatoryjnych praktyk studenckich realizowanych za pośrednictwem Biura Karier UŁ. Dzięki temu rozwijana jest ciekawość, a także wzmacniana jest chęć do dalszej nauki. Wykształcenie fachowców chemii oraz analityki chemicznej, mogących pracować w laboratoriach i przemyśle oraz potrafiących poruszać się w dziedzinach związanych z nauką oraz przemysłem, może przyczynić się do rozwoju regionu i poprawy jakości życia ludności. Studenci mają swobodny dostęp do elektronicznych baz danych literaturowych. Ponadto studenci mają możliwość wyjazdów na zagraniczne stypendia do wiodących europejskich uczelni, co daje im perspektywę nauki w zróżnicowanej społeczności oraz zdobywania międzynarodowych kontaktów. Zawarte w programie treści humanistyczne oraz ogólne podejście do jego realizacji kształtują u studenta właściwe postawy społeczne i etyczne, uczą tolerancji oraz otwartości na nowe idee i poglądy.

14. Różnice w stosunku do innych programów studiów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się prowadzonych w Uniwersytecie Łódzkim

Program studiów kierunku *Analityka chemiczna*, podobnie jak istniejącego na Wydziale Chemii UŁ kierunku *Chemia* oraz *Chemia kosmetyków i farmaceutyków z elementami biznesu*, obejmuje efekty uczenia się w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych. Program kierunku *Analityka chemiczna* nie jest jednak powieleniem programu innych kierunków prowadzonych na Wydziale Chemii, gdyż zdecydowanie większy nacisk położono na zdobycie wiedzy oraz kształcenie i rozwój umiejętności rozwiązywania problemów z jakimi Absolwent może spotkać się podczas pracy w laboratoriach analitycznych.

W przypadku kształcenia studentów na kierunku *Analityka chemiczna* głównym celem jest przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczących analizy różnych próbek, niezależnie od stanu skupienia i pochodzenia.

Student w połączeniu z wiedzą w zakresie chemii analitycznej stanie się specjalistą zarządzania tą branżą.

15. Plan studiów

PLAN STUDIÓW

kierunek studiów: **Analityka chemiczna**
 profil studiów: ogólnoakademicki
 stopień: I
 forma studiów: stacjonarne
 specjalność:
 od roku: 2024/2025



Rok	Semestr	Przedmiot ^{1,2,3)}	Szczegóły przedmiotu								Nazwa modułu do którego należy przedmiot		
			KOD	ilość godzin						Forma zaliczenia		ECTS	
				Wykl.	Konw.	Ćwicz.	Sem.	Lab.	Razem				
	1	Wstęp do chemii		28	28					56	Z	5	Chemia ogólna
	1	Podstawy obliczeń chemicznych ⁵⁾			28					28	Z	3	Chemia ogólna
	1	Chemia ogólna I		28	28				42	98	E	8	Chemia ogólna
	1	Podstawy biologii I		28						28	E	2	Biologia
	1	Repetitorium z podstaw matematyki stosowanej w chemii				14				14	Z	1	Chemia/Matematyka
	1	Elementy zastosowania matematyki w chemii I		28	28					56	Z	5	Chemia/Matematyka
	1	Technologia informacyjna i statystyka		14					42	56	Z	4	Informatyka
	1	Sztuka studiowania		8	8					16	Z	1	
	1	Ochrona własności intelektualnej		10						10	Z	1	Przedmiot humanistyczny/spoleczny
	1	Szkolenie z prawa autorskiego (e-learning)									Z		Przedmiot humanistyczny/spoleczny
	1	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia (e-learning)									Z		BHP
	1	Szkolenie biblioteczne (e-learning)									Z		Przedmiot humanistyczny/spoleczny
	1	Wychowanie fizyczne				30				30	Z		WF
I			razem po 1. semestrze :						godzin:	392	p. ECTS:	30	
	2	Chemia ogólna II		28	14					42	E	4	Chemia ogólna
	2	Metody analizy chemicznej		14	14				42	70	Z	6	Chemia analityczna
	2	Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej ⁵⁾							16	16	Z	1	Chemia analityczna
	2	Elementy chemii teoretycznej ⁵⁾		14	12				6	32	Z	3	Chemia teoretyczna
	2	Elementy krystalografii		14	12				6	32	Z	3	Krystalografia
	2	Chemia radiacyjna		6	6					12	Z	1	Chemia
	2	Elementy zastosowania matematyki w chemii II		28	28					56	E	5	Chemia/Matematyka
	2	Podstawy fizyki I		14	28					42	E	4	Fizyka
	2	Lektorat I (Język angielski)				60				60	Z	3	Lektorat
	2	Wychowanie fizyczne				30				30	Z		WF
			razem po 2. semestrze :						godzin:	392	p. ECTS:	30	

	3	Chemia nieorganiczna B		18	8			32	58	E	4	Chemia nieorganiczna
	3	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej ⁵⁾		14	20				34	Z	3	Chemia organiczna
	3	Chemia fizyczna B1		28	12				40	Z	3	Chemia fizyczna
	3	Chemia analityczna		14	14			96	124	E	9	Chemia analityczna
	3	Techniki przygotowania próbek do analizy		28					28	Z	2	Chemia analityczna
	3	Praktyczne aspekty przygotowania próbek do analizy ⁵⁾						29	29	Z	2	Chemia analityczna
	3	Mikrobiologia		14				28	42	Z	3	Biologia
	3	Lektorat II (Język angielski)					60		60	E	4	Lektorat
II	razem po 3. semestrze :							godzin:	415	p. ECTS:	30	
	4	Chemia organiczna B1		22	20			52	94	E	7	Chemia organiczna
	4	Chemia fizyczna B2		14	16				30	Z	3	Chemia fizyczna
	4	Warsztaty z chemii fizycznej ⁵⁾						42	42	Z	3	Chemia fizyczna
	4	Metrologia i walidacja		20				28	48	Z	3	Chemia analityczna
	4	Chemia na rzecz ludzi i środowiska naturalnego ⁵⁾		14				34	48	E	3	Chemia
	4	Podstawy technik nieseparacyjnych		14	14			55	83	E	6	Chemia analityczna
	4	Zastosowania technik nieseparacyjnych ⁵⁾						8	8	Z	1	Chemia analityczna
	4	Przedmiot humanistyczny/społeczny I ⁴⁾		28					28	Z	2	Przedmiot humanistyczny/społeczny
	4	Przedmiot humanistyczny/społeczny II ⁴⁾		28					28	Z	2	Przedmiot humanistyczny/społeczny
III	razem po 4. semestrze :							godzin:	409	p. ECTS:	30	
	5	Seminarium dyplomowe I ⁷⁾					28		28	Z	4	Praca licencjacka
	5	Język angielski w chemii ⁵⁾			22				22	Z	2	Chemia
	5	Chemia organiczna B2		20	22				42	E	4	Chemia organiczna
	5	Laboratorium związków heteroatomowych ⁵⁾						48	48	Z	3	Chemia organiczna
	5	Chemia fizyczna B3 ⁵⁾						48	48	E	3	Chemia fizyczna
	5	Przedmiot do wyboru I ⁵⁾		14	12				26	Z	2	Chemia
	5	Chromatografia cieczowa w analizie chemicznej		28	14			41	83	E	6	Chemia analityczna
	5	Technologia chemiczna B		28				14	42	E	3	Technologia chem.
	5	Praktyczne aspekty technologii chemicznej ⁵⁾						14	14	Z	1	Technologia chem.
5	Podstawy elektrochemii i korozji		14	12				26	Z	2	Elektrochemia	
III	razem po 5. semestrze :							godzin:	379	p. ECTS:	30	
	6	Praktyki zawodowe kierunkowe ⁶⁾							120	Z	4	Praktyki zawodowe
	6	Analiza DNA		14				30	44	Z	3	Chemia analityczna
	6	Techniki elektromigracyjne w analizie chemicznej		28				47	75	E	5	Chemia analityczna
	6	Chemia materiałów		14					14	Z	1	Technologia chem.
	6	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami B ⁵⁾		14					14	Z	1	Chemia
	6	Podstawy metod spektroskopowych			12			16	28	Z	2	Chemia
	6	Biochemia		20				28	48	Z	3	Chemia
	6	Seminarium dyplomowe II ⁷⁾					28		28	Z	4	Praca licencjacka
	6	Przygotowanie pracy licencjackiej ⁷⁾								Z	7	Praca licencjacka
	razem po 6. semestrze :							godzin:	371	p. ECTS:	30	
	RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW :							godzin:	2358	p. ECTS:	180	

¹⁾ Zgodnie z Regulaminem Studiów w UŁ zaliczenia wszystkich przedmiotów kończą się oceną, a wszystkie formy zajęć przedmiotu muszą być zaliczone.

²⁾ Obowiązująca sekwencja przedmiotów:

- I. 1a. Repetytorium z podstaw matematyki stosowanej w chemii
1b. Elementy zastosowania matematyki w chemii I
2. Elementy zastosowania matematyki w chemii II
- II. 1. Chemia ogólna I
2a. Metody analizy chemicznej
2b. Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej
3. Chemia analityczna
4. Podstawy technik nieseperacyjnych
- III. 1. Chemia ogólna I
2. Chemia ogólna II
3. Chemia nieorganiczna B
- IV. 1. Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej
2. Chemia organiczna B1
3a. Chemia organiczna B2
3b. Laboratorium związków heteroatomowych
- V. 1. Chemia fizyczna B1
2a. Chemia fizyczna B2
2b. Warsztaty z chemii fizycznej
3. Chemia fizyczna B3
- VI. 1. Lektorat I (Język angielski)
2. Lektorat II (Język angielski)

³⁾ Warunkowy wpis na następny semestr można otrzymać tylko w przypadku, gdy niezaliczony przedmiot nie jest kontynuowany w następnym semestrze lub gdy jego niezaliczenie nie narusza obowiązującej sekwencji przedmiotów.

⁴⁾ Do wyboru dwa z poniższych przedmiotów:

- Logika z metodologią nauk
- Ekologia i zdrowie człowieka
- Kultura języka polskiego
- Podstawy dydaktyki

⁵⁾ Przedmiot do wyboru

⁶⁾ Praktyki zawodowe kierunkowe w wymiarze 3 tygodni odbywają się w okresie wakacyjnym pomiędzy semestrem 4 a 5, a punkty ECTS przypisuje się do semestru 6.

⁷⁾ Na trzecim roku studiów student przygotowuje pracę dyplomową, w formie zgodnej z Regulaminem Studiów w UŁ.

Seminarium dyplomowe wybierane przed zakończeniem 4. semestru

Warunkiem uzyskania tytułu zawodowego licencjata jest uzyskanie 180 punktów ECTS oraz zdanie egzaminu dyplomowego.

Wykaz proponowanych zajęć do wyboru (student wybiera jedne zajęcia w ramach przedmiotu)

Rok	Semestr	Przedmiot	Nazwa zajęć do wyboru w ramach przedmiotu
I	1	Podstawy obliczeń chemicznych	Wprowadzenie do elektrochemii Obliczenia stechiometryczne
	2	Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej	Analiza chemiczna jakościowa – analiza soli Analiza chemiczna jakościowa – analiza mieszanin i stopów
	2	Elementy chemii teoretycznej	Wstęp do chemii teoretycznej Wstęp do modelowania molekularnego
II	3	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej	Wstęp do Chemii Organicznej Repetitorium z Chemii Organicznej
	3	Praktyczne aspekty przygotowania próbek do analizy	Procedury przygotowania próbek roślinnych Procedury przygotowania próbek zwierzęcych
	4	Warsztaty z chemii fizycznej	Pomiary wielkości fizykochemicznych Fizykochemia roztworów
	4	Chemia na rzecz ludzi i środowiska naturalnego	Chemia środowiska Chemia środowiska – woda i gleba
	4	Zastosowania technik nieseparacyjnych	Wykorzystanie konduktometrii w miareczkowaniach strąceniowych i Wykorzystanie spektrofotometrii do wyznaczania stałych fizykochemicznych
III	5	Język angielski w chemii	Język angielski w chemii nieorganicznej Język angielski w chemii organicznej
	5	Laboratorium związków heteroatomowych	Laboratorium związków wielofunkcyjnych Laboratorium związków heterocyklicznych
	5	Chemia fizyczna B3	Kinetyka i statyka chemiczna Fizykochemia układów wielofazowych
	5	Praktyczne aspekty technologii chemicznej	Technologia podstawowych syntez chemicznych Metody pomiarowe w technologii chemicznej
	5	Przedmiot do wyboru I	Wykaz zajęć jest corocznie aktualizowany i podawany do wiadomości studentów
	6	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami B	Zarządzanie chemikaliami z elementami związków pochodzenia naturalnego Zarządzanie chemikaliami i bazy danych

16. Bilans punktów ECTS wraz ze wskaźnikami charakteryzującymi program studiów

liczba semestrów i łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi zdobyć, aby uzyskać określone kwalifikacje	6 / 180
łączną liczbę godzin zajęć, w tym praktyk, które student musi zrealizować w toku studiów; w przypadku specjalności/modułów/przedmiotów do wyboru o różnej liczbie godzin – najwyższą łączną liczbę godzin	2358
łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach kontaktowych (wymagających bezpośredniego udziału wykładowców i studentów)	100
łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne	69
łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie	111
liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując moduły kształcenia w zakresie zajęć ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów	0

liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć do wyboru	54

17. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

a) opisy przedmiotów (sylabusy), w zakresie określonym odrębnym zarządzeniem Rektora – w załączeniu

b) tabela określająca relacje między efektami kierunkowymi a efektami uczenia się zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia

EFEKTY UCZENIA SIĘ	WIEDZA														UMIEJĘTNOŚCI												KOMPETENCJE													
	16A-1A_W01	16A-1A_W02	16A-1A_W03	16A-1A_W04	16A-1A_W05	16A-1A_W06	16A-1A_W07	16A-1A_W08	16A-1A_W09	16A-1A_W10	16A-1A_W11	16A-1A_W12	16A-1A_W13	16A-1A_W14	16A-1A_U01	16A-1A_U02	16A-1A_U03	16A-1A_U04	16A-1A_U05	16A-1A_U06	16A-1A_U07	16A-1A_U08	16A-1A_U09	16A-1A_U10	16A-1A_U11	16A-1A_U12	16A-1A_K01	16A-1A_K02	16A-1A_K03	16A-1A_K04	16A-1A_K05	16A-1A_K06	16A-1A_K07							
PRZEDMIOTY																																								
Wstęp do chemii					+											+																				+				
Podstawy obliczeń chemicznych. Wprowadzenie do elektrochemii		+			+													+	+	+			+				+	+									+			
Podstawy obliczeń chemicznych. Obliczenia stechiometryczne					+		+						+			+	+																		+		+			
Chemia ogólna I					+	+	+				+	+				+			+							+	+								+	+	+			
Podstawy biologii I			+														+			+																				
Repetitorium z podstaw matematyki stosowanej w chemii I		+																+																						
Elementy zastosowania matematyki w chemii I		+			+													+																						
Technologia informacyjna i statystyka		+			+			+									+	+	+		+					+	+										+		+	+
Sztuka studiowania											+													+	+											+	+		+	+
Ochrona własności intelektualnej												+																											+	+
Szkolenie z prawa autorskiego (e-learning)																																								
Bezpieczeństwo pracy i ergonomia (e-learning)																																								
Szkolenie biblioteczne (e-learning)																																								
Wychowanie fizyczne																																								
Chemia ogólna II		+	+		+					+	+					+			+		+		+		+	+											+		+	+
Metody analizy chemicznej								+		+						+			+	+	+				+	+	+								+	+		+	+	+
Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej. Analiza chemiczna jakościowa - analiza mieszanin i stopów								+		+									+		+			+	+												+		+	
Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej. Analiza chemiczna jakościowa - analiza soli								+		+									+		+			+	+												+		+	
Elementy chemii teoretycznej. Wstęp do chemii teoretycznej		+	+													+		+																						
Elementy chemii teoretycznej. Wstęp do modelowania molekularnego					+	+										+		+																						
Elementy krystalografii		+	+		+		+									+					+	+			+										+		+			
Chemia radiacyjna			+																							+										+				
Elementy zastosowania matematyki w chemii II		+			+													+																						+
Podstawy fizyki I			+																								+													
Lektorat I (Język angielski)													+																											
Chemia nieorganiczna B					+					+						+	+		+		+														+	+				+
Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej. Repetitorium z chemii organicznej					+											+																				+	+			
Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej. Wstęp do chemii organicznej					+											+											+									+	+			
Chemia fizyczna B1		+			+											+																				+	+			
Chemia analityczna		+				+	+			+						+			+	+	+					+									+	+	+			

Techniki przygotowania próbek do analizy							+	+											
Praktyczne aspekty przygotowania próbek do analizy. Procedury przygotowania próbek zwierzęcych							+	+	+	+									
Praktyczne aspekty przygotowania próbek do analizy. Procedury przygotowania próbek roślinnych							+	+	+	+									
Mikrobiologia							+			+									
Lektorat II (Język angielski)																			+
Chemia organiczna B1							+	+											
Chemia fizyczna B2							+												
Warsztaty z chemii fizycznej. Fizykochemia roztworów							+		+										
Warsztaty z chemii fizycznej. Pomiar wielkości fizykochemicznych							+			+									
Metrologia i walidacja									+										
Chemia na rzecz ludzi i środowiska naturalnego. Chemia środowiska							+	+		+	+								
Chemia na rzecz ludzi i środowiska naturalnego. Chemia środowiska – woda i gleba							+	+		+	+								
Podstawy technik nieseparacyjnych							+			+	+	+	+	+	+				
Zastosowania technik nieseparacyjnych. Wykorzystanie spektrofotometrii do wyznaczania stałych fizykochemicznych							+			+	+	+	+	+					
Zastosowania technik nieseparacyjnych. Wykorzystanie konduktometrii w miareczkowaniach strąceniowych i kompleksometrycznych							+			+	+	+	+	+					
Przedmiot humanistyczny/społeczny I. Podstawy dydaktyki							+	+	+	+	+	+	+	+					+
Przedmiot humanistyczny/społeczny I. Ekologia i zdrowie człowieka									+										
Przedmiot humanistyczny/społeczny II. Kultura języka polskiego																			+
Przedmiot humanistyczny/społeczny II. Logika z metodologią nauk																			+
Seminarium dyplomowe I									+										+
Język angielski w chemii. Język angielski w chemii nieorganicznej																			+
Język angielski w chemii. Język angielski w chemii organicznej																			+
Chemia organiczna B2							+			+									
Laboratorium związków heteroatomowych. Laboratorium związków heterocyklicznych									+										
Laboratorium związków heteroatomowych. Laboratorium związków wielofunkcyjnych									+										
Chemia fizyczna B3. Fizykochemia układów wielofazowych							+			+									
Chemia fizyczna B3. Statyka i kinetyka chemiczna							+			+									
Przedmiot do wyboru I									+										

c) określenie wymiaru, zasad i formy odbywania praktyk zawodowych

Zawodowe praktyki ciągle są związane z procesem dydaktycznym kierunku *Analityka chemiczna*. Praktyki zawodowe kierunkowe w wymiarze 3 tygodni odbywają się w okresie wakacyjnym pomiędzy semestrem 4 a 5, a punkty ECTS przypisuje się do semestru 6. Celem praktyk jest zapoznanie studentów z pracą chemika w laboratorium analityki chemicznej, zakładzie przemysłowym, instytucjach badawczych. Dodatkowym celem jest także poznanie nowej aparatury badawczej, metod badawczych i meto pracy laboratoryjnej, jak również warsztatu pracy chemika w zakładzie przemysłowym. Praktyki zawodowe odbywają się zgodnie z Regulaminem zawodowych kierunkowych praktyk ciągłych dla Wydziału Chemii Uniwersytetu Łódzkiego.

d) wskazanie zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia badań na studiach I stopnia

Chemia ogólna I	Metrologia i walidacja
Ochrona własności intelektualnej	Chemia na rzecz ludzi i środowiska naturalnego
Chemia ogólna II	Podstawy technik nieseparacyjnych
Metody analizy chemicznej	Zastosowania technik nieseparacyjnych
Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej	Seminarium dyplomowe I
Elementy chemii teoretycznej	Język angielski w chemii
Elementy krystalografii	Chemia organiczna B2
Chemia radiacyjna	Laboratorium związków heteroatomowych
Elementy zastosowania matematyki w chemii II	Chemia fizyczna B3
Chemia nieorganiczna B	Chromatografia cieczowa w analizie chemicznej
Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej	Technologia chemiczna B
	Praktyczne aspekty technologii chemicznej
Chemia fizyczna B1	Podstawy elektrochemii i korozji
Chemia analityczna	Analiza DNA
Techniki przygotowania próbek do analizy	Techniki elektromigracyjne w analizie chemicznej
Praktyczne aspekty przygotowania próbek do analizy	Chemia materiałów
	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami B
Chemia organiczna B1	Podstawy metod spektroskopowych
Chemia fizyczna B2	Seminarium dyplomowe I
Warsztaty z chemii fizycznej	Przygotowanie pracy licencjackiej

e) wykaz i wymiar szkoleń obowiązkowych, w tym szkolenia bhp oraz z zakresu własności intelektualnej i prawa autorskiego

Szkolenie bhp: e-learning

Szkolenie biblioteczne: e-learning

Szkolenie z praw autorskich: e-learning

ZAŁĄCZNIK

Nazwa przedmiotu	Wstęp do chemii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 28 godz. Konwersatorium – 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna/zdalna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest ugruntowanie przez studentów posiadanej wiedzy chemicznej oraz umożliwienie swobodnego posługiwania się zaawansowanymi pojęciami z dyscypliny nauki chemiczne.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł (np. tekst chemiczny, tabela, wykres).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podaje pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne (16A-1P_W05), 2. Opisuje właściwości substancji chemicznych(16A-1P_W05). 3. Wyjaśnia przebieg procesów chemicznych (16A-1P_U02), 4. Stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperyment dla ich weryfikacji (16A-1P_U02), 5. Wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych(16A-1P_U02), 6. Wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną (16A-1P_U02), 7. Wykonuje obliczenia chemiczne (16A-1P_U02). 8. Podnosi kompetencje zawodowe i osobiste (16A-1P_K03), 9. Krytycznie ocenia pozyskane informacje (16A-1P_K03).

Nazwa przedmiotu	Podstawy obliczeń chemicznych. Wprowadzenie do elektrochemii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium – 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest poznanie zaawansowanych zagadnień z zakresu elektrochemii oraz kształcenie umiejętności rozwiązywania zadań z elektrochemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student stosuje wiadomości z chemii ogólnej ze szkoły ponadpodstawowej oraz podstawowe narzędzia matematyczne w obliczeniach chemicznych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiuje utleniacz, reduktor, procesy utleniania i redukcji oraz wskazuje je w podanej reakcji (16A-1A_W05). 2. Rozpoznaje reakcje utleniania-redukcji wśród podanych (16A-1A_W05). 3. Opisuje procesy zachodzące w ogniwach odwracalnych i nieodwracalnych, zapisuje równania reakcji zachodzące w ogniwach (16A-1A_W01, 16A-1A_W02). 4. Wyjaśnia procesy elektrolizy wodnych i stopionych roztworów elektrolitów (zapisuje odpowiednie równania reakcji (16A-1A_W01, 16A-1A_W02, 16A-1A_W05). 5. Opisuje budowę, działanie i zastosowanie współczesnych źródeł prądu stałego tj. bateria, akumulator, ogniwo paliwowe (16A-1A_W02). 6. Wyjaśnia przebieg korozji chemicznej i elektrochemicznej, podaje czynniki wpływające na procesy korozji, opisuje sposoby ochrony metali przed korozją elektrochemiczną (1A_W02, 16A-1A_W02). 7. Oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonach i cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych; (16A-1A_U06). 8. Stosuje zasady bilansu elektronowego i jonowego (16A-1A_U04). 9. Stosuje pojęcia półogniwo, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa, szereg elektrochemiczny, SEM, elektroda, elektrolizer, elektroliza, potencjał rozkładowy (16A-1A_U11, 16A-1A_U12).

	<ol style="list-style-type: none">10. Przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw i zapisuje odpowiednie równania reakcji (16A-1A_U08).11. Zapisuje i rysuje schematy ogniw, oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane (6A-1A_U04).12. Przewiduje produkty elektrolizy stopionych tlenków, soli, wodorotlenków, wodnych roztworów kwasów i soli oraz zasad (16A-1A_U01, 16A-1A_U04).13. Wykonuje obliczenia w oparciu o prawa Faradaya (16A-1A_U04, 16A-1A_U05).14. Jest świadomy swojej wiedzy i rozumie konieczność dalszego kształcenia i inspiruje do tego inne osoby (16A-1A_K03).15. Wykazuje aktywną postawę do systematycznej nauki (16A-1A_K04).
--	--

Nazwa przedmiotu	Podstawy obliczeń chemicznych. Obliczenia stechiometryczne
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium – 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest ugruntowanie przez studentów posiadanej wiedzy chemicznej oraz kształcenie umiejętności rozwiązywania zadań obliczeniowych z chemii na poziomie rozszerzonym.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student zna pojęcia z matematyki pozwalające na wykonywanie podstawowych obliczeń chemicznych, posługuje się terminologią i nomenklaturą chemiczną.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podaje wybrane pojęcia i prawa chemiczne (16A-1A_W05, 16A-1A_W07). 2. Opisuje właściwości substancji chemicznych (16A-1A_W05, 16A-1A_W07). 3. Korzysta z różnych źródeł chemicznych (16A-1A_W10). 4. Potrafi zastosować zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań rachunkowych z chemii (16A-1A_U04). 5. Określa związek pomiędzy budową związku chemicznego a jego właściwościami (16A-1A_U01, 16A-1A_U02). 6. Wyjaśnia przebieg zachodzących procesów i reakcji chemicznych (16A-1A_U01, 16A-1A_U02). 7. Posiada umiejętność pracy w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16A-1A_K03). 8. Potrafi uczyć się samodzielnie i rozumie potrzeba podnoszenia swoich kompetencji (16A-1A_K02). 9. Jest gotów do ciągłego doksztalcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, określania kierunków dalszego uczenia się i realizowania procesu samokształcenia (16A-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium - 42 godz. Konwersatorium - 28 godz. Wykład - 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	8
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Opanowanie wiedzy chemicznej potrzebnej do studiowania różnych specjalności chemicznych. Zapoznanie studentów ze sprzętem laboratoryjnym i pracą w laboratorium. Kształtowanie umiejętności wykonywania obliczeń chemicznych, samodzielnej pracy laboratoryjnej, rzetelnego opracowywania wyników i wyciągania wniosków z przeprowadzonych doświadczeń.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wymienia właściwości chemiczne i fizyczne pierwiastków i związków chemicznych; - charakteryzuje grupy związków chemicznych i analizuje ich właściwości i reaktywność; - pozyskuje i przetwarza informacje chemiczne z różnorodnych źródeł.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Opisuje właściwości materii w różnych stanach skupienia i fizykochemiczne podstawy przemian fazowych i chemicznych (16A-1A-W05). 2. Wymienia zagadnienia dla klasycznych i (w ujęciu jakościowym) współczesnej teorii opisującej budowę atomów i cząsteczek (16A-1A-W05). 3. Charakteryzuje pojęcie kwasu i zasady w teoriach Arrheniusa, Brønstedta, Lewisa i Pearsona (16A-1A-W05). 4. Podaje teorię procesów redoks, zasady działania współczesnych ogniw galwanicznych oraz najważniejsze zastosowania elektrolizy (16A-1A-W05, 16A-1A-W06, 16A-1A-W07). 5. Podaje metody otrzymywania oraz właściwości wybranych pierwiastków chemicznych (16A-1A-W05). 6. Wymienia pojęcia z zakresu chemii koordynacyjnej i wybrane zagadnienia teorii pola krystalicznego (16A-1A-W05). 7. Proponuje budowę elektronową atomu oraz budowę elektronową i kształt cząsteczki w oparciu o teorie klasyczne i współczesne.

	<p>Dostrzega związki między budową elektronową atomów i cząsteczek a ich właściwościami. Dostrzega związek między budową atomów, a ich miejscem w układzie okresowym (16A-1A-W05).</p> <p>8. Podaje regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym oraz źródła informacji pozwalające na korzystanie z literatury fachowej (16A-1A-W09, 16A-1A-W10).</p> <p>9. Oblicza zmianę entalpii i entropii towarzyszące reakcji i przewiduje na tej podstawie czy reakcja zachodzi samorzutnie (16A-1A-U02).</p> <p>10. Interpretuje równowagę chemiczną i potrafi się nią posługiwać przy opisie procesów polegających na konkurowaniu za sobą równowag: kwasowo-zasadowych, redoks, strącania osadów i kompleksowania (16A-1A-U02, 16A-1A-U10).</p> <p>11. Rozróżnia związki koordynacyjne od soli podwójnych, oblicza stopnie utlenienia jonów centralnych i liczbę koordynacyjną dla związków kompleksowych (16A-1A-U02).</p> <p>12. Zapisuje równaniami reakcji procesy redoks zachodzące w roztworach i w ogniwach prawidłowo je bilansując (16A-1A-U02).</p> <p>13. Oblicza stężenia roztworów (także równowagowe) i oblicza pH roztworów (16A-1A-U02).</p> <p>14. Wykonuje, w oparciu o instruktaż lub papierowe instrukcje, ćwiczenie laboratoryjne z zakresu chemii ogólnej. Samodzielnie opracowuje raport z wykonanych czynności i interpretuje zaobserwowane zjawiska w oparciu o wiedzę zdobytą na wykładzie i ćwiczeniach audytoryjnych oraz w trakcie samodzielnej pracy z podręcznikami (16A-1A-U01, 16A-1A-U05, 16A-1A-U07, 16A-1A-U11).</p> <p>15. Jest świadomy odpowiedzialności za przeprowadzane samodzielnie eksperymenty z chemii ogólnej (16A-1A-K01).</p> <p>16. Jest chętny do pracy w zespole przy wykonywaniu eksperymentów z chemii ogólnej i przyjmuje odpowiedzialność za realizowane w zespole eksperymenty i zadania z chemii ogólnej (16A-1A-K02).</p> <p>17. Jest świadomy poziomu swojej wiedzy i umiejętności dostrzega potrzebę ciągłego kształcenia się i podnoszenia swoich umiejętności w oparciu o informacje zawarte w literaturze (16A-1A-K03).</p> <p>18. Jest świadomy potrzeby propagowania rozwoju chemii i najnowszych osiągnięć w</p>
--	--

	tej dziedzinie (16A-1A-K07).
--	------------------------------

Nazwa przedmiotu	Podstawy biologii I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: przedstawienie koncepcji organizmu żywego i procesów życiowych oraz ewolucji świata organicznego w oparciu o syntetyczną teorię ewolucji. Zapoznanie z poziomami organizacji świata organizmów żywych: od pierwiastków, związków chemicznych i najważniejszych makromolekuł organicznych, poprzez organizację, budowę i funkcje komórek, po organizmy wielokomórkowe. Przedstawienie wiedzy o procesach życiowych w tym w szczególności o rozmnażaniu organizmów, procesach dziedziczenia i przekazywania informacji. DNA jako nośnik informacji genetycznej, rola zmienności DNA i zmienności cech organizmów, jako podstawy procesów ewolucji organizmów. Przedstawienie najważniejszych mechanizmów ewolucji oraz podstaw wiedzy o bioróżnorodności organizmów żywych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość biologii na poziomie szkoły średniej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozróżnia wybrane teorie powstawania życia na Ziemi (16A1A_W03). 2. Charakteryzuje skład chemiczny organizmów żywych (16A1A_W03). 3. Opisuje role poszczególnych chemicznych składników komórki (16A1A_W03). 4. Definiuje procesy życiowe (16A1A_W03). 5. Syntezuje wiedzę o wybranych pojęciach ewolucji - zmienność, specjacja i wymieranie gatunków oraz podstawowych mechanizmach ewolucji biologicznej (16A1A_W03). 6. Porównuje różne pojęcia i definicje gatunku (16A1A_U06). 7. Stosuje określone metody statystyczne przy wyznaczaniu współczynnika pokrewieństwa (16A1A_U03) 8. Wykorzystuje wiedzę odnośnie mechanizmów dziedziczenia. Analizuje i rozwiązuje krzyżówki genetyczne (16A1A_U06).

Nazwa przedmiotu	Repetitorium z podstaw matematyki stosowanej w chemii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Ćwiczenia - 14 godzin
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem jest powtórzenie wybranych zagadnień z matematyki oraz uzupełnienie u części studentów wiedzy wynikającej z różnic programowych pomiędzy poziomem podstawowym i rozszerzonym w szkole ponadpodstawowej. Przypomniane będą pojęcia i reguły matematyczne przydatne na studiach chemicznych, a przede wszystkim sprawdzone i przećwiczone umiejętności studenta w zakresie stosowania algorytmów rozwiązywania wybranych problemów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość wiedzy z matematyki na poziomie szkoły średniej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Odtwarza wybrane twierdzenia i reguły matematyczne (16A-1A_W01). 2. Prawidłowo przekształca wyrażenia algebraiczne (16A-1A_U04). 3. Rozwiązuje równania i nierówności z jedną zmienną (16A-1A_U04). 4. Rozkłada wielomiany na czynniki i dzieli wielomiany przez dwumian (16A-1A_U04). 5. Rysuje wykresy wybranych funkcji elementarnych (16A-1A_U04). 6. Modyfikuje wykresy funkcji zgodnie z podanymi wzorami (16A-1A_U04). 7. Na podstawie wykresów określa własności funkcji (dziedzina, punkty charakterystyczne, monotoniczność, granice) (16A-1A_U04) . 8. Ze wzoru funkcji wyznacza jej dziedzinę i granice (16A-1A_U04).

Nazwa przedmiotu	Elementy zastosowania matematyki w chemii I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium - 28 godz. Wykład - 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi pojęciami i twierdzeniami dotyczącymi funkcji jednej zmiennej, rachunku różniczkowego i ich zastosowania w chemii. Studenci ćwiczą zastosowanie powyższych informacji teoretycznych w rozwiązywaniu praktycznych problemów, w szczególności takich, jakie występują w zagadnieniach spotykanych w chemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej z zakresu własności funkcji jednej zmiennej, funkcji elementarnych, rozwiązywania równań i nierówności z jedną niewiadomą.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Formułuje główne pojęcia i twierdzenia omówione na wykładzie (16A-1A_W01, 16A-1A_W04). 2. Charakteryzuje zależności funkcyjne występujące w chemii (16A-1A_W01, 16A-1A_W04). 3. Oblicza granice funkcji (16A-1A_U04, 16A-1A_U12). 4. Oblicza pochodne funkcji (16A-1A_U04, 16A-1A_U12). 5. Bada przebieg zmienności funkcji (16A-1A_U04, 16A-1A_U12). 6. Rozpoznaje zastosowanie rachunku różniczkowego w chemii (16A-1A_W01, 16A-1A_W04).

Nazwa przedmiotu	Technologia informacyjna i statystyka
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 14 godz. Laboratorium – 42 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W zakresie technologii informacyjnej: Uporządkowanie wiadomości związanych z działaniem i konstrukcją komputera, systemem operacyjnym Windows i siecią komputerową Internet oraz zapoznanie z zastosowaniem informatyki w chemii. W zakresie statystyki: Nauczenie wybranych metodologii, metod poprawnego prowadzenia rachunków na liczbach przybliżonych i statystycznego opracowania danych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada wiedzę: - jak wykonać podstawowe czynności związane z obsługą systemu operacyjnego Windows i pakietu Office. - jak poprawnie wykonać podstawowe obliczenia matematyczne.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Poprawnie wykonuje obliczenia chemiczne, przeprowadza analizę niepewności obliczeniowej i podaje wynik końcowy (16A-1A_W01). 2. Definiuje funkcję dystrybucyjną i wskazuje jej zastosowanie w obliczeniach (16A-1A_W01, 16A-1A_W08). 3. Definiuje wybrane pojęcia statystyki opisowej i matematycznej. (16A-1A_W04, 16A-1A_W01). 4. Wymienia wybrane testy statystyczne i wskazuje ich zastosowanie (16A-1A_W04, 16A-1A_W08). 5. Opisuje, jak zastosować testy statystyczne Dixona i Grubbsa na błąd grubo (16A-1A_W04, 16A-1A_W08). 6. Stosuje program Word do opracowania tekstów chemicznych, program Excel do obliczeń chemicznych z wykorzystaniem wbudowanych funkcji i do wizualizacji wyników w postaci wykresów, program Power Point do wykonania prezentacji multimedialnej (16A-1A_U04, 16A-1A_U07). 7. Opracowuje wyniki pomiarów małej i średniej próby, wyznacza przedział ufności

	<p>z zastosowaniem rozkładu Studenta i podaje jego interpretację (16A-1A_U03, 16A-1A_U05).</p> <p>8. Opracowuje wyniki pomiarów dużej próby, stawia hipotezę o typie rozkładu (rozkład Gaussa) i ją testuje (test chi2) (16A-1A_U03).</p> <p>9. Posługuje się specjalistycznym edytorem np. Biovia Draw do tworzenia wzorów strukturalnych i równań reakcji chemicznych (16A-1A_U04).</p> <p>10. Wykorzystuje Internet do znalezienia potrzebnych informacji z zakresu chemii (16A-1A_U11).</p> <p>11. Rozumie znaczenie legalnego korzystania z oprogramowania i ze źródeł informacji w Internecie (16A-1A_K06).</p> <p>12. Ma świadomość ścisłego związku technologii informacyjnej z rozwiązywaniem różnorodnych problemów w chemii (16A-1A_K07).</p> <p>13. Widzi potrzebę ciągłego doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych (16A-1A_K03).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Sztuka studiowania
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 8 godz. Konwersatorium - 8 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W trakcie trwania wykładu oraz konwersatorium zostaną poruszone następujące zagadnienia: kompetencje miękkie; kompetencje profesjonalne; programy wymiany międzynarodowej; wymiana studencka w Polsce; programy stażowe; programy stypendialne; doświadczenie zawodowe w trakcie trwania studiów; programy podnoszące kompetencje zawodowe oferowane przez Uniwersytet Łódzki; literaturowe bazy danych; programy pozwalające na zarządzanie odnośnikami.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student potrafi przygotować prezentację multimedialną. Student jest po szkoleniu bibliotecznym.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Nakreśla wiedzę dotyczącą sytuacji profesjonalnej chemików w krajach europejskich (16A-1A_W11). 2. Uzasadnia wysokie znaczenie języka angielskiego w naukach ścisłych (16A-1A_U09). 3. Wykonuje prezentację popularnonaukową (16A-1A_U08). 4. Korzysta z dostępnych platform e-learningowych (6A-1A_U11). 5. Umiejętnie korzysta z literaturowych baz danych (16A-1A_U11). 6. Krytycznie ocenia źródło informacji (16A-1A_U11). 7. Nakreśla wiedzę z zakresu zdobywania oraz podnoszenia kompetencji miękkich (16A-1A_K02). 8. Wskazuje zawody dedykowane dla osób posiadających wykształcenie chemiczne (16A-1A_K05). 9. Wskazuje narzędzia pozwalające na zdobycie doświadczenia zawodowego w trakcie trwania studiów (16A-1A_K03). 10. Definiuje strukturę panującą na Wydziale Chemii (16A-1A_K04). 11. Definiuje wiedzę z zakresu dostępnych programów wymiany studenckiej np. CEEPUS, Erasmus, Visegrad Fund, MOST

	<p>(16A-1A_K03).</p> <ol style="list-style-type: none">12. Wskazuję wiedzę dotyczącą dedykowanych programów stypendialnych (16A-1A_K03).13. Analizuje teorie naukowe w następstwie logicznego toku myślenia. (16A-1A_K04).14. Stosuje wiedzę zdobytą w trakcie toku studiów (16A-1A_K04).15. Prezentuje w sposób logiczny i przystępny aspekty naukowe (16A-1A_K04).16. Stosuje zasady etyki zawodowej (16A-1A_K06).
--	--

Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 10 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zaznajomienie studenta z problematyką praw autorskich, prawem własności przemysłowej oraz ochroną patentową Wykład przedstawia ogólne zagadnienia dotyczące problematyki praw autorskich oraz praw własności przemysłowej. Obejmuje zagadnienia zarządzania własnością intelektualną. Szczególną uwagę poświęca się kwestii twórczości pracowniczej, twórczości na uczelniach wyższych, w tym praw do utworów oraz rozwiązań technicznych stworzonych przez studentów. Omawiane są również kwestie związane umowami których przedmiotem są dobra własności intelektualnej m.in. zbycie praw oraz umowa licencyjna. W zakresie własności przemysłowej nacisk położony jest na rolę dóbr własności przemysłowej w działalności przedsiębiorców. Szczegółowe omówienie poświęcone jest wynalazkom i ochronie patentowej. Poruszane jest zagadnienie informacji patentowej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wykazuje aktywną postawę do zdobywania nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Wymienia dobra własności intelektualnej i przemysłowej oraz nazywa prawa wyłączne je chroniące (16A-1A_W13). 2. Podaje zasady poprawnego cytowania (16A-1A_W13). 3. Wymienia przesłanki dozwolonego użytku osobistego (16A-1A_W13). 4. Nakreśla problematykę twórczości pracowniczej (16A-1A_W10). 5. Wskazuje podmiot uprawniony do praw autorskich osobistych, praw autorskich majątkowych, do patentu (16A-1A_W13). 6. Charakteryzuje modele ochrony dóbr własności przemysłowej (16A-1A_W13). 7. Objasnia czym jest utwór, komu i jakie prawa autorskie przysługują (16A-1A_U11). 8. Wymienia dobra własności przemysłowej (16A-1A_U11). 9. Przewiduje, kto w danej sytuacji faktycznej

	<p>ma prawo do ubiegania się o patent (16A-1A_U11).</p> <ol style="list-style-type: none">10. Przedstawia treść prawa z patentu (16A-1A_U11).11. Wykorzystuje informację patentową dla ustalania stanu techniki (16A-1A_U11).12. Jest świadomy roli jaką odgrywa własność intelektualna w działalności przedsiębiorcy oraz jednostek naukowych (16A-1A_K05).13. Jest świadomy praw innych osób do dóbr własności intelektualnej (16A-1A_K06).14. Przestrzega zasad poprawnego cytowania (16A-1A_K06).15. Szanuje prawa innych podmiotów do dóbr własności intelektualnej (16A-1A_K06).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 28 godz. Konwersatorium - 14 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Opanowanie przez studentów wiedzy chemicznej na temat najważniejszych pierwiastków i ich połączeń z przykładami ich praktycznego zastosowania. Kształtowanie umiejętności wykonywania obliczeń chemicznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Umiejętność opisywania materii w różnych stanach skupienia. Wiedza i umiejętności na temat budowy atomów i cząsteczek. Znajomość podstaw kinetyki i termodynamiki chemicznej. Wiedza na temat procesów redoks w roztworach i ogniwach. Umiejętność wykonywania obliczeń chemicznych dotyczących równowag w roztworach.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Charakteryzuje ogólne właściwości chemiczne i fizyczne pierwiastków poszczególnych grup układu okresowego (16A-1A_W05). 2. Opisuje metody otrzymywania najważniejszych pierwiastków chemicznych i związków wraz z przykładami ich praktycznego zastosowania (16A-1A_W05, 16A-1A_W06). 3. Charakteryzuje reaktywność najważniejszych pierwiastków chemicznych i ich związków (16A-1A_W05). 4. Definiuje teorię procesów redoks oraz charakteryzuje procesy elektrolizy (16A-1A_W05). 5. Przedstawia równania reakcji chemicznych, np. redoks, hydrolizy, maskowania (16A-1A_W05). 6. Opisuje rodzaje wiązań chemicznych oraz oddziaływań międzycząsteczkowych i ich wpływ na stan skupienia materii i temperatury przemian fazowych (16A-1A_W05). 7. Definiuje i opisuje teorie kwasowo-zasadowe (16A-1A_W05). 8. Nakreśla termodynamiczne i kinetyczne aspekty reakcji chemicznych (16A-1A_W05).

	<p>09. Charakteryzuje wybrane pojęcia z zakresu chemii koordynacyjnej (16A-1A_W05).</p> <p>10. Podaje zasady przepisów BHP, dotyczące bezpiecznego postępowania z analizowanymi związkami chemicznymi (16A-1A_W09).</p> <p>11. Interpretuje budowę elektronową atomu oraz budowę elektronową i strukturę cząsteczki w oparciu o teorie klasyczne i współczesne (16A-1A_U02).</p> <p>12. Dostrzega związek między budową elektronową atomów, a ich położeniem w układzie okresowym oraz analizuje związek pomiędzy budową elektronową atomów i cząsteczek, a właściwościami pierwiastków i związków chemicznych (16A-1A_U02).</p> <p>13. Oblicza zmianę entalpii i entropii towarzyszące reakcji i przewiduje na tej podstawie tendencję reakcji do samorzutności (16A-1A_U02).</p> <p>14. Posługuje się pojęciem równowagi chemicznej przy opisie procesów polegających na konkurowaniu za sobą równowag: kwasowo-zasadowych, redoks, strącania osadów i kompleksowania (16A-1A_U02, 16A-1A_U08).</p> <p>15. Rozróżnia cząsteczki i jony w świetle teorii Lewisa i na tej podstawie opisuje ich właściwości kwasowo-zasadowe oraz porównuje ich moc i reaktywność. Na podstawie teorii Pearsona ocenia ich twardość i przewiduje kierunek reakcji chemicznych oraz porównuje trwałość związków chemicznych (16A-1A_U02, 16A-1A_U08).</p> <p>16. Jest świadomy swojego poziomu wiedzy i umiejętności. Dostrzega potrzebę ciągłego kształcenia i podnoszenia swoich umiejętności w oparciu o informacje zawarte w literaturze (16A-1A_K03).</p> <p>17. Widzi potrzebę propagowania osiągnięć w zakresie chemii (16A-1A_K07).</p> <p>18. Chętnie pracuje w zespole i przejmuje odpowiedzialność za wspólne działanie (16A-1A_K02).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Metody analizy chemicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 14 godzin Laboratorium - 42 godziny Konwersatorium - 14 godzin
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	6
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z: - podstawami teoretycznymi chemicznych metod analizy jakościowej i ilościowej (wykład); - opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium chemicznej analizy jakościowej, zdobycie umiejętność wykonania klasycznej analizy mieszaniny kationów, anionów, soli i stopów w roztworze i ich opracowanie (laboratorium); - umiejętność dokonywania obliczeń analitycznych ilościowych (konwersatorium).
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	- Znajomość podstaw teoretycznych chemii ogólnej i nieorganicznej; - Umiejętność bilansowania równań reakcji chemicznych i wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych; - Znajomość podstawowych czynności i wyposażenia laboratorium chemicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Definiuje i podaje podstawy teoretyczne klasycznej analizy jakościowej kationów i anionów oraz chemicznych metod analizy ilościowej. (16A-1A_W07). 2. Definiuje i podaje podstawy teoretyczne z zakresu klasycznych i wybranych instrumentalnych technik analitycznych oraz sposoby pobierania i przygotowywania próbek do analizy końcowej; (16A-1A_W07). 3. Wymienia zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami, sprzętem laboratoryjnym stosowanym w analizie jakościowej kationów i anionów oraz analizy ilościowej, selekcji i utylizacji odpadów chemicznych (16A-1A_W09). 4. Przeprowadza doświadczenia z zakresu klasycznych i wybranych instrumentalnych technik analitycznych; dokonuje obserwacji dotyczących określonych zagadnień poznawczych w ramach analityki chemicznej oraz krytycznie analizuje wyniki tych eksperymentów, przeprowadzić obliczenia teoretyczne i dyskusję błędów pomiarowych

	<p>(16A-1A_U05).</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Wykorzystuje posiadaną wiedzę do rozwiązania problemów związanych z pobieraniem i przygotowywaniem próbki do analizy końcowej (16A-1A_U06). 6. Wprawnie posługuje się sprzętem laboratoryjnym w zakresie chemii analitycznej jakościowej kationów i anionów (16A-1A_U05). 7. Przeprowadza klasyczną analizę mieszaniny kationów i anionów (16A-1A_U05). 8. Przedstawia wyniki analizy w postaci sprawozdania. (16A-1A_U07). 9. Uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową, przygotowuje się samodzielnie do kolokwium, korzystając z różnych źródeł informacji (16A-1A_U10). 10. Korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenia rzetelności pozyskanych informacji (16A-1A_U11). 11. Samodzielnie pracuje, mając świadomość odpowiedzialności za przeprowadzenie eksperymentów i obserwacji (16A-1A_K01). 12. Pracuje w zespole, świadomie określa priorytety służących realizacji określonego celu i przyjmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowane zad (16A-1A_K02). 13. Formułuje opinie dotyczące analizy jakościowej kationów i anionów (16A-1A_K04). 14. Przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16A-1A_K06).
--	---

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej. Analiza chemiczna jakościowa - analiza mieszanin i stopów
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium - 16 godzin
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna,
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest: - opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium chemicznej analizy jakościowej; - zdobycie umiejętności wykonania klasycznej analizy stopów i ich mieszanin; - opracowywanie wyników klasycznej analizy jakościowej stopów i ich mieszanin.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	- znajomość chemii ogólnej i nieorganicznej; - znajomość klasycznej analizy jakościowej kationów i anionów; - umiejętność bilansowania równań reakcji chemicznych; - znajomość podstawowych czynności i wyposażenia laboratorium chemicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Definiuje i podaje podstawy teoretyczne klasycznej analizy jakościowej próbek stopów i ich mieszanin (16A-1A_W07). 2. Wymienia zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami, sprzętem laboratoryjnym stosowanym w analizie jakościowej kationów i anionów oraz analizy ilościowej, selekcji i utylizacji odpadów chemicznych (16A-1A_W09). 3. Przeprowadza doświadczenia z zakresu klasycznych technik analitycznych próbek stopów i ich mieszanin; potrafi dokonywać obserwacji dotyczących określonych zagadnień poznawczych w ramach analityki chemicznej oraz krytycznie ocenić wyniki tych eksperymentów, przeprowadzić dyskusję błędów analitycznych (16A-1A_U05). 4. Wprawnie posługuje się sprzętem laboratoryjnym w zakresie chemii analitycznej jakościowej próbek stopów i ich mieszanin (16A-1A_U05). 5. Przeprowadza klasyczną analizę próbek stopów i ich mieszanin (16A-1A_U05). 6. Przedstawia wyniki analizy w postaci sprawozdania (16A-1A_U07). 7. Uczy się samodzielnie, a także planuje

	<p>i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową, przygotowuje się samodzielnie do kolokwium, korzystając z różnych źródeł informacji (16A-1A_U10).</p> <p>8. Korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenia rzetelność pozyskanych informacji (16A-1A_U11).</p> <p>9. Pracuje w zespole, prawidłowo określa priorytety służące realizacji określonego celu i przyjmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16A-1A_K02).</p> <p>10. Formułuje opinie dotyczące analizy jakościowej soli i ich mieszanin (16A-1A_K04).</p> <p>11. Przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16A-1A_K06).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej. Analiza chemiczna jakościowa - analiza soli
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium - 16 godzin
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest: <ul style="list-style-type: none"> - opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium chemicznej analizy jakościowej; - zdobycie umiejętność wykonania klasycznej analizy mieszaniny próbek stałych soli i ich mieszanin; - opracowywanie wyników klasycznej analizy jakościowej próbek stałych soli i ich mieszanin;
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<ul style="list-style-type: none"> - znajomość chemii ogólnej i nieorganicznej; - znajomość klasycznej analizy jakościowej kationów i anionów; - umiejętność bilansowania równań reakcji chemicznych; - znajomość podstawowych czynności i wyposażenia laboratorium chemicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiuje i podaje podstawy teoretyczne klasycznej analizy jakościowej próbek stałych soli i ich mieszanin (16A-1A_W07). 2. Definiuje i podaje zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami, sprzętem laboratoryjnym stosowanym w analizie jakościowej oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych; zna regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym (16A-1A_W09). 3. Przeprowadza doświadczenia z zakresu klasycznych technik analitycznych próbek stałych soli i ich mieszanin; dokonuje obserwacji dotyczących określonych zagadnień poznawczych w ramach analityki chemicznej oraz krytycznie ocenia wyniki tych eksperymentów, przeprowadza dyskusję błędów analitycznych (16A-1A_U05). 4. Wprawnie posługuje się sprzętem laboratoryjnym w zakresie chemii analitycznej jakościowej próbek stałych soli i ich mieszanin (16A-1A_U05). 5. Przeprowadza klasyczną analizę próbek stałych soli i ich mieszanin (16A-1A_U05). 6. Przedstawia wyniki analizy w postaci sprawozdania. (16A-1A_U07).

	<ol style="list-style-type: none">7. Uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową, przygotowuje się samodzielnie do kolokwium, korzystając z różnych źródeł informacji (16A-1A_U10).8. Korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenia rzetelność pozyskanych informacji (16A-1A_U11).9. Samodzielnie pracuje, mając świadomość odpowiedzialności za przeprowadzenie eksperymenty i obserwacje (16A-1A_K01).10. Pracuje w zespole, prawidłowo określa priorytety służące realizacji określonego celu i przyjmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16A-1A_K02).11. Formułuje opinie dotyczących analizy jakościowej soli i ich mieszanin (16A-1A_K04).12. Przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16A-1A_K06).
--	---

Nazwa przedmiotu	Elementy chemii teoretycznej. Wstęp do chemii teoretycznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium - 12 godzin Laboratorium - 6 godzin Wykład - 14 godzin
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Podstawy współczesnej chemii teoretycznej, wprowadzenie w zagadnienia chemii teoretycznej w kontekście poznania budowy materii na poziomie atomowym i cząsteczkowy.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość matematyki na poziomie zgodnym z ogólnym programem studiów.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Korzystając z wybranych pojęć chemii teoretycznej określa naturę wiązań chemicznych oraz trwałość cząsteczek (16A-1A_W01). 2. Planuje i wykonuje badania w zakresie chemii teoretycznej (16A-1A_W02). 3. Opracowuje, krytycznie ocenia, interpretuje i prezentuje uzyskane wyniki badań teoretycznych w formie pisemnego sprawozdania (16A-1A_W01). 4. Odnosi zdobytą wiedzę do innych dziedzin chemii (16A-1A_U02). 5. Pracuje samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za interpretację wyników badań (obliczeń teoretycznych) (16A-1A_U04).

Nazwa przedmiotu	Elementy chemii teoretycznej. Wstęp do modelowania molekularnego
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium - 12 godzin Laboratorium - 6 godzin Wykład - 14 godzin
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Podstawowym celem jest dostarczenie studentom wiedzy na temat modelowania molekularnego oraz wybranych koncepcji z zakresu chemii obliczeniowej. Na wykładzie prezentowane są modele teoretyczne oraz programy komputerowe do modelowania molekularnego stosowane do opisu i analizy wybranych właściwości atomów i cząsteczek. Na konwersatorium studenci stosują poznane modele do rozwiązania określonych problemów z dziedziny chemii obliczeniowej. Na laboratorium studenci wykorzystują program komputerowy do tworzenia trójwymiarowych modeli związków chemicznych oraz analizy właściwości atomów i cząsteczek.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada: - wiedzę z matematyki i umiejętnie jej stosuje ją do rozwiązywania problemów w chemii; - wiedzę z fizyki na poziomie szkoły średniej; - zaawansowaną wiedzę z chemii ogólnej; - umiejętność podstawowej obsługi komputera z systemem Windows.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Charakteryzuje pojęcia i koncepcje chemii obliczeniowej (16A-1A_W05). 2. Wymienia wybrane programy komputerowe do modelowania molekularnego i możliwości ich wykorzystania (16A-1A_W04). 3. Wskazuje zależności pomiędzy strukturą elektronową, orbitalami atomowymi i molekularnymi, oraz właściwościami prostych układów chemicznych i sposobem tworzenia wiązań w prostych cząsteczkach (16A-1A_W05). 4. Prawidłowo stosuje symbole używane w chemii teoretycznej (16A-1A_U02). 5. Wykorzystuje wiedzę z matematyki i fizyki stosowanej w chemii do rozwiązania prostych zadań z chemii teoretycznej (16A-1A_U02). 6. Wykorzystuje program komputerowy i metody chemii obliczeniowej do tworzenia

	trójwymiarowych modeli cząsteczek i analizy ich właściwości (16A-1A_U04). 7. Analizuje cechy orbitali atomowych i molekularnych (16A-1A_U02).
--	--

Nazwa przedmiotu	Elementy kryształografii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium - 12 godzin Laboratorium - 6 godzin Wykład - 14 godzin
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest: zapoznanie z wybranymi pojęciami i przedmiotem badań kryształografii; opisem symetrii cząsteczek, kryształów i sieci krystalicznych; klasyfikacją struktur krystalicznych i podstawami teoretycznymi i zastosowaniem współczesnej dyfrakcji rentgenowskiej oraz wypracowanie umiejętności posługiwania się nomenklaturą kryształograficzną,
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość matematyki na poziomie egzaminu maturalnego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Referuje związane z budową i nomenklaturą sieci krystalicznej (16A-1A_W05). 2. Definiuje pojęcia z zakresu symetrii i teorii grup punktowych (16A-1A_W01). 3. Wyjaśnia znacznie rentgenowskiej analizy dyfrakcyjnej kryształów (16A-1A_W02, 16A-1A_W07). 4. Rozpoznaje i opisuje symetrię punktową obiektów oraz sieci krystalicznych (16A-1A_U02). 5. Identyfikuje, klasyfikuje i opisuje struktury krystaliczne (16A-1A_U02). 6. Formułuje opinie, przygotowuje i przedstawia krótki referat w tematyce przedmiotu (16A-1A_U07, 16A-1A_U08, 16A-1A_U10). 7. Jest gotów do samodzielnej pracy i rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji osobistych (16A-1A_K01, 16A-1A_K03). 8. Zgodnie i skutecznie rozwiązuje powierzone zadania w zespole (16A-1A_K02, 16A-1A_K04).

Nazwa przedmiotu	Chemia radiacyjna
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 6 godz. Konwersatorium – 6 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Podstawy współczesnej chemii radiacyjnej, budowa atomu, zjawisko promieniotwórczości, omówienie reakcji indukowanych promieniowaniem jonizującym, radioliza wody, elementy ochrony radiologicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość fizyki na poziomie zgodnym z ogólnym programem studiów.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Planuje i wykonuje badania w zakresie chemii radiacyjnej (16A-1A_W02). 2. Odnosi zdobytą wiedzę do innych dziedzin chemii (16A-1A_U10). 3. Pracuje samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za interpretację wyników badań (16A-1A_K02).

Nazwa przedmiotu	Elementy zastosowania matematyki w chemii II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium - 28 godz. Wykład - 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi pojęciami i twierdzeniami z rachunku różniczkowego i całkowego oraz w ograniczonym zakresie, z algebry liniowej i geometrii analitycznej, oraz ich zastosowaniami w chemii. Studenci ćwiczą zastosowanie powyższych informacji teoretycznych do rozwiązywania praktycznych problemów, w szczególności do takich, jakie występują w zagadnieniach spotykanych w chemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń związanych z funkcjami elementarnymi i rachunkiem różniczkowym. Umiejętność obliczania pochodnych funkcji.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Formułuje główne pojęcia i twierdzenia omówione na wykładzie (16A-1A_W01, 16A-1A_W04). 2. Oblicza całki funkcji (16A-1A_U04, 16A-1A_U12). 3. Rozwiązuje równania różniczkowe zwyczajne (16A-1A_U04, 16A-1A_U12) 4. Wykonuje działania na macierzach i oblicza wyznaczniki macierzy (16A-1A_U04, 16A-1A_U12). 5. Rozwiązuje układy równań liniowych (16A-1A_U04, 16A-1A_U12). 6. Rozpoznaje zastosowanie rachunku całkowego i macierzowego w zagadnieniach spotykanych w chemii (16A-1A_W01, 16A-1A_W04).

Nazwa przedmiotu	Podstawy fizyki I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 14 godz. Konwersatorium - 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie studentów z: - pojęciami fizyki klasycznej; - wybranymi prawami i zasadami; - sposobem stosowania w/w do opisu problemów modelowych; - sposobem stosowania w/w do analizy zjawisk rzeczywistych oraz przekonanie studentów o możliwości rozumienia rzeczywistości w kategoriach fizyki i matematyki.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Opanowanie podstaw algebry, analizy matematycznej oraz algebry wektorów w zakresie szkoły średniej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Opisuje zagadnienia z zakresu fizyki, które umożliwiają rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie (16A-1A_W02). 2. Interpretuje wybrane zjawiska korzystając z wybranych pojęć, analizuje przełomowe doświadczenia fizyczne wykorzystując fachową literaturę (16A-1A_U11). 4. Tłumaczy zjawiska w oparciu o prawa i zasady (16A-1A_U11). 5. Świadomie podnosi własne kompetencje związane z charakteryzowaniem zjawisk fizycznych (16A-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Lektorat I (Język angielski)
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Ćwiczenia – 60 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Angielski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zajęcia zakładają przygotowanie studentów do egzaminu na poziomie co najmniej B2 z j. angielskiego ogólnego. Program zajęć zakłada korzystanie z opanowanych już wiadomości i umiejętności na poziomie B1, jak i poszerzenie wiadomości i wprowadzenie struktur, słownictwa i umiejętności (czytania, słuchania, pisanie i mówienia) niezbędnych na poziomie B2.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Potwierdzona znajomość języka angielskiego na poziomie B1
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozpoznaje, rozróżnia i charakteryzuje wprowadzone konstrukcje językowe (16A-1A_W12). 2. Tłumaczy teksty oparte na słownictwie wprowadzonym w trakcie zajęć (16A-1A_W12) 3. Definiuje terminy gramatyczne niezbędne w procesie nauczania (16A-1A_W12). 4. wskazuje błędy językowe we własnych pracach i proponuje ich poprawną formę (16A-1A_W12). 5. Interpretuje teksty na podstawie własnej wiedzy z zakresu szkoły średniej (16A-1A_W12). 6. Objasnia terminy wprowadzone w trakcie zajęć (16A-1A_W12). 7. Podsumowuje symulacje i dyskusje dotyczące treści zajęć (16A-1A_W12). 8. Porównuje różne sposoby interpretacji tekstów (16A-1A_W12). 9. Analizuje teksty (16A-1A_U09). 10. Formułuje wypowiedzi w oparciu o przeczytane lub wysłuchane teksty (16A-1A_U09). 11. Korzysta z dostępnych źródeł przy opracowywaniu tekstów w j. angielskim (16A-1A_U09). 12. Przeprowadza dyskusje, kwestionariusze, badania w oparciu o materiał zajęć (16A-1A_U09). 13. Rozwija umiejętności posługiwania się

	<p>j. angielskim zarówno w trakcie, jak i poza zajęciami (16A-1A_U09).</p> <p>14. Współpracuje z innymi przy przygotowaniu materiałów niezbędnych do doskonalenia umiejętności posługiwania się j. angielskim (16A-1A_U09).</p> <p>15. Stosuje w praktyce wiedzę nabytą w trakcie studiów I stopnia (16A-1A_U09).</p> <p>16. Ma aktywną postawę do nabywania nowych umiejętności i poszerzania wiedzy (16A-1A_K03).</p> <p>17. Jest chętny do zdobywania nowych kwalifikacji w oparciu o znajomość j. angielskiego (16A-1A_K03).</p> <p>18. Postępuje zgodnie z zasadami etyki (16A-1A_K06).</p> <p>19. Postrzega relacje międzyludzkie w trakcie procesu kształcenia i po jego zakończeniu (16A-1A_K02).</p> <p>20. Ma świadomość konieczności kształcenia ustawicznego, ze szczególnym uwzględnieniem j. angielskiego (16A-1A_K03).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia nieorganiczna B
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 18 godz. Konwersatorium – 8 godz. Laboratorium – 32 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Celem nauczania chemii nieorganicznej jest zrozumienie podstaw chemii związków nieorganicznych ze szczególnym uwzględnieniem chemii związków kompleksowych. Celem konwersatorium jest nauka umiejętności rozwiązywania problemów, abstrakcyjnego myślenia, stosowania znanych rozwiązań w nowych sytuacjach, porównywania i interpretacji danych a także pisemnej i ustnej prezentacji przygotowanych wyników i przemyślanych rozwiązań. W trakcie pracowni student zapoznaje się z metodami syntezy, separacji, identyfikacji i badania właściwości fizykochemicznych związków nieorganicznych oraz z metodyką korzystania z elektronicznych baz danych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość zaawansowanej wiedzy z chemii ogólnej, posiadanie podstawowych umiejętności technik laboratoryjnych
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Charakteryzuje typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; potrafi określić właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym (16A-1A_W05). 2. Opisuje struktury cząsteczkowe oraz określa zależności pomiędzy strukturą a reaktywnością połączeń chemicznych (16A-1A_W05). 3. Zna zasady dotyczące BHP i bezpiecznie postępuje z chemikaliami (16A-1A_W09). 4. Prowadzi syntezy związków nieorganicznych metodami klasycznymi i elektrochemicznymi (16A-1A_U01). 5. Omawia właściwości związków nieorganicznych oraz kompleksowych, określa właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym (16A-1A_U02). 6. Opisuje strukturę cząsteczkową oraz określa relacje między strukturą a reaktywnością

	<p>połączeń chemicznych (16A-1A_U02).</p> <ol style="list-style-type: none">7. Stosuje wybrane programy komputerowe do analizy wyników doświadczalnych (16A-1A_U04).8. Planuje i wykonuje badania doświadczalne lub obserwacje oraz analizuje i krytycznie ocenia wyniki własnych eksperymentów; szacuje błędy pomiarowe i porównuje wyniki z obliczeniami teoretycznymi (16A-1A_U05 oraz 16A-1A_U07).9. Jest gotów do pracy zespołowej i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne zadania (16A-1A_K02).10. Jest świadomy konieczności podnoszenia swojej wiedzy i umiejętności (16A-1A_K03).
--	---

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej. Repetytorium z chemii organicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 14 godz. Konwersatorium – 20 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie Studentów z przedmiotem chemia organiczna. Studenci zostaną zapoznani z historią chemii organicznej i z wybranymi pojęciami dotyczącymi chemii organicznej. W trakcie zajęć zostaną omówione określone klasy związków organicznych. Zostaną przedstawione i omówione związki organiczne pod kątem ich reaktywności, właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych. Pozyskanie wiedzy o mechanizmach reakcji w chemii organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna budowę atomu; - opisuje budowę prostych związków nieorganicznych; - zna i wymienia rodzaje i sposoby tworzenia wiązań chemicznych; - zna teorię kwasów i zasad; - zapisuje równania reakcji kwas-zasada; - definiuje pojęcie dysocjacji i hydrolizy; - charakteryzuje pojęcie hybrydyzacji i elektryczności.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Zna i charakteryzuje wybrane typu reakcji w chemii organicznej (16A-1A_W05). 2. Zna i opisuje budowę prostych związków organicznych (16A-1A_W05). 3. Przedstawia metody otrzymywania wybranych związków organicznych (16A-1A_U02). 4. Potrafi pracować w zespole (16A-1A_K02). 5. Wykazuje aktywną postawę w ciągłym doskazywaniu się i podnoszeniu kompetencji (16A-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej. Wstęp do chemii organicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 14 godz. Konwersatorium - 20 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie Studentów z przedmiotem chemia organiczna. Studenci zostaną zapoznani z historią chemii organicznej i pojęciami dotyczącymi chemii organicznej. W trakcie zajęć zostaną omówione określone klasy związków organicznych. Zostaną przedstawione i omówione związki organiczne pod kątem ich reaktywności, właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych. Pozyskanie wiedzy o mechanizmach reakcji w chemii organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna budowę atomu; - opisuje budowę prostych związków nieorganicznych; - zna i wymienia rodzaje i sposoby tworzenia wiązań chemicznych; - zna teorię kwasów i zasad; - zapisuje równania reakcji kwas-zasada; - definiuje pojęcie dysocjacji i hydrolizy; - charakteryzuje pojęcie hybrydyzacji i elektroujemności.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Klasyfikuje związki organiczne na podstawie grup funkcyjnych (16A-1A_W05). 2. Wymienia pojęcia stosowane w chemii organicznej (16A-1A_W05). 3. Definiuje wybrane typy reakcji w chemii organicznej (16A-1A_W05). 4. Wymienia metody syntezy organicznej wykorzystywane w otrzymywaniu wybranych surowców kosmetycznych (16A-1A_W05). 5. Wskazuje właściwości oraz reaktywność związków organicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym. 6. Opisuje budowę prostych związków organicznych (16A-1A_W05). 7. Stosuje i wykorzystuje pojęcia z chemii organicznej. (16A-1A_U02). 8. Stosuje różne typy wzorów chemicznych (16A-1A_U02). 9. Wykorzystuje wybrane metody otrzymywania związków organicznych (16A-1A_U02).

	<p>10. Organizuje i planuje pracę samodzielną (16A-1A_U10).</p> <p>11. Chętny do pracy w zespole (16A-1A_K02).</p> <p>12. Aktywna postawa w ciągłym doskonaleniu się - podnoszeniu kompetencji (16A-1A_K03).</p> <p>13. W sposób kreatywny rozwiązuje problemy z zakresu chemii organicznej (16A-1A_K02).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna B1
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 28 godz. Konwersatorium – 12 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarne
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Znajomość podstaw chemii fizycznej, w szczególności praw ogólnych przez nią formułowanych, umożliwia poznanie istoty i wyjaśnienie zjawisk i procesów zachodzących w naturze i laboratoriach badawczych. Daje narzędzia do wyjaśnienia fizycznych i chemicznych właściwości materii, wiążąc jej strukturę cząsteczkową z reaktywnością. Chemia fizyczna umożliwia określenie wpływu różnych parametrów na właściwości materii, determinujące jej potencjalne zastosowania. Chemia fizyczna umożliwia poznanie teoretycznych i praktycznych aspektów rozlicznych metod badawczych, których zastosowanie daje możliwość określenia różnych właściwości fizykochemicznych substancji i wyjaśnienia ich na gruncie oddziaływań międzycząsteczkowych. Umiejętne połączenie wiedzy teoretycznej ze znajomością metod badawczych daje możliwość kreatywnego podejścia do rozwiązywania określonego problemu, opartego na poprawnym merytorycznym przewidywaniu i wnioskowaniu.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje budowę materii na poziomie atomowym i cząsteczkowym uwzględniając wiązania chemiczne. 2. Definiuje pojęcia z zakresu chemii ogólnej takie jak np.: stan i stała równowagi. 3. Oblicza stężenia substancji. 4. Podaje podstawowe pojęcia z zakresu termodynamiki i kinetyki chemicznej. 5. Analizuje funkcje matematyczne (liniową, potęgową, wykładniczą, logarytmiczną i trygonometryczne). 6. Stosuje rachunek całkowy i różniczkowy na podstawowym poziomie.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiuje pojęcia matematyczne takie jak: pochodna, całka, różniczka zupełna, stosowane m.in. w termodynamicznym opisie reakcji i przemian fizykochemicznych (16A-1A_W01). 2. Podaje pojęcia, prawa i zależności

<p>efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>matematyczne z zakresu chemii fizycznej dotyczące: oddziaływań międzycząsteczkowych, właściwości gazów doskonałych i rzeczywistych, optycznych i elektrycznych właściwości cząsteczek, zasad termodynamiki i zjawisk powierzchniowych na granicy faz. Opisuje związek pomiędzy wielkościami fizykochemicznymi charakteryzującymi substancję takimi jak np. gęstość, lepkość, przewodność, moment dipolowy, przenikalność elektryczna czy lotność a oddziaływaniami międzycząsteczkowymi występującymi pomiędzy jej cząsteczkami (16A-1A-W05).</p> <p>3. Oblicza i analizuje wartości parametrów układu (ciśnienie, temperatura i objętość, wielkości fizykochemiczne (np. refrakcję molową, polaryzację molową, przenikalność elektryczną, moment dipolowy, ciepło, pracę objętościową i zmiany funkcji termodynamicznych procesów fizykochemicznych i reakcji (energii wewnętrznej, entalpii i entropii (16A-1A_U02).</p> <p>4. Student aktualizuje i poszerza wiedzę z chemii fizycznej, w szczególności odnajdując związek pomiędzy teorią i jej praktycznymi aspektami (16A-1A_K03).</p> <p>5. Aktywnie i kreatywnie pracuje w małym zespole, w celu rozwiązania powierzonego problemu (16A-1A_K02).</p>
---	---

Nazwa przedmiotu	Chemia analityczna
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 14 godzin Konwersatorium - 14 godzin Laboratorium - 96 godziny
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	9
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> - zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi chemicznych metod analizy ilościowej, metod rozdzielania i zagęszczania, analizy materiałów złożonych; - opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium klasycznej analizy ilościowej, przygotowanie do pracy w laboratoriach przemysłowych i naukowo – badawczych; - umiejętność wykonania oznaczeń ilościowych substancji prostych oraz ich mieszanin w roztworach metodami miareczkowymi i wagowymi; - umiejętność wykonania miareczkowania potencjometrycznego, elektrolizy i rozdzielania za pomocą wymiany jonowej; - dokonywanie obliczeń analitycznych, opracowywanie wyników oznaczeń; - krytyczna analiza wyników.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<ul style="list-style-type: none"> - znajomość praw i zależności dotyczących równowag w roztworach (równowagi zobojętniania, kompleksowania, reakcji redoks) oraz równowag na granicy faz osad – roztwór; - umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych (przeliczanie stężeń, obliczanie wartości pH, potencjałów redoks, rozpuszczalności); - znajomość podstawowych czynności i sprzętu w laboratorium chemicznym.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiuje podstawy teoretyczne analizy miareczkowej (klasyfikacja metod, stosowane pojęcia, przebieg krzywych miareczkowania, dobór wskaźników), analizy wagowej i elektrogravimetrii, metod rozdzielania i zagęszczania, analizy materiałów złożonych (16A-1A_W07). 2. Wymienia zasady techniki laboratoryjnej (16A-1A_W06). 3. Podaje nazewnictwo i przeznaczenie sprzętu laboratoryjnego stosowanego w laboratorium klasycznej analizy ilościowej (16A-1A_W06). 4. Przestrzega zasad bezpieczeństwa chemicznego (16A-1A_W09).

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Dysponuje znajomością odpowiednich zależności oraz aparatem matematycznym pozwalającym rozwiązywać problemy ilościowe związane z oznaczeniami analitycznymi (16A-1A_W01). 6. Posługuje się prawidłowo naczyniami miarowymi (kolbą miarową, pipetą, biuretą) oraz potrafi przeprowadzić ich kalibrację (16A-1A_U01). 7. Korzysta z wagi analitycznej i technicznej z umiejętnością oceny przydatności danego rodzaju wagi do określonego celu (16A-1A_U01). 8. Wykonuje oznaczenia miareczkowe oparte na różnych rodzajach reakcji przebiegających między analitem a titrantem (zobojętnianie, utlenianie i redukcja, kompleksowanie, strącanie trudno rozpuszczalnych osadów) z uwzględnieniem warunków przeprowadzenia oznaczenia i doбором odpowiednich wskaźników wizualnych, stosując miareczkowanie proste, pośrednie lub miareczkowanie nadmiaru (16A-1A_U06). 9. Sporządza roztwory mianowane titrantów z odważek substancji podstawowych oraz poprzez procedurę nastawiania miana roztworu na odważki odpowiednich substancji podstawowych (16A-1A_U01). 10. Wyznacza masę oznaczanych wagowo substancji po wysuszeniu lub wyprażeniu otrzymanego osadu do stałej masy po oddzieleniu go od roztworu macierzystego (16A-1A_U01). 11. Przeprowadza rozdzielanie jonów na kolumnie wypełnionej żywicą jonowymienną (16A-1A_U06). 12. Montuje prosty zestaw aparatury do miareczkowania potencjometrycznego i elektrolizy (16A-1A_U05). 13. Opracowuje wyniki oznaczeń miareczkowych oraz wagowych dokonując odpowiednich obliczeń oraz krytycznie analizując wyniki poszczególnych oznaczeń (16A-1A_U07). 14. Przygotowuje się samodzielnie do kolokwiów, korzystając z różnych źródeł informacji (16A-1A_U10). 15. Posiada umiejętność organizacji samodzielnej pracy w laboratorium (16A-1A_K01). 16. Współpracuje w grupie (16A-1A_K02). 17. Formułuje opinie dotyczące analizy ilościowej (16A-1A_K04).
--	--

Nazwa przedmiotu	Techniki przygotowania próbek do analizy
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami przygotowania próbek do analizy chemicznej. Zajęcia pozwalają na uzyskanie wiedzy teoretycznej w zakresie przechowywania i przygotowania próbek o różnym stanie skupienia i różnego pochodzenia. Zdobyte wiadomości mogą być wykorzystywane podczas zajęć laboratoryjnych realizowanych w toku studiów oraz w pracy w zakładzie przemysłowym, ośrodku badawczo-rozwojowym i nowoczesnych laboratoriach naukowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość pojęć dotyczących ekstrakcji, syntezy chemicznej, reakcji zachodzących w środowisku wodnym, adsorpcji, absorpcji oraz z zakresu analizy chemicznej. Obsługa programu do tworzenia prezentacji.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wymienia i definiuje sposoby pobierania i przygotowywania próbek do analizy końcowej (16A-1A_W07). 2. Wymienia odczynniki chemiczne stosowane do reakcji derywatyzacji chemicznej oraz redukcji wiązań disiarczkowych (16A-1A_W07). 3. Definiuje procesy ekstrakcji jako sposoby oczyszczania i zateżania próbki do analizy (16A-1A_W07). 4. Dobiera odpowiednią technikę analityczną do analizy zależną od rodzaju badanej próbki (16A-1A_W07). 5. Opisuje wybrane zagadnienia z zakresu metrologii i walidacji metod analitycznych stosowanych w przygotowaniu raportów z wykonanych eksperymentów (16A-1A_W08). 6. Proponuje sposoby pobierania i przygotowywania próbki do analizy końcowej w zależności od zastosowanej techniki analitycznej (16A-1A_U06). 7. Dobiera odpowiednie procedury przygotowania próbki do analizy dedykowanej danej technice analitycznej (16A-1A_U06).

	<ol style="list-style-type: none">8. Przedstawia w postaci prezentacji multimedialnej wybraną samodzielnie metodę analityczną, z uwzględnieniem rodzaju próbki, sposobu jej pobierania i przygotowania oraz analizy końcowej (16A-1A_U07).9. Uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową (16A-1A_U10).10. Wykazuje aktywną postawę do samodzielnej pracy, mając świadomość odpowiedzialności za przygotowaną prezentację (16A-1A_K01).11. Wykazuje aktywną postawę w podnoszeniu swojej wiedzy i umiejętności; ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (16A-1A_K03).
--	---

Nazwa przedmiotu	Praktyczne aspekty przygotowania próbek do analizy. Procedury przygotowania próbek zwierzęcych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium - 29 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie a z różnymi sposobami przygotowania próbek pochodzenia zwierzęcego do analizy technikami separacyjnymi. Poznaje reguły postępowania podczas derywatywacji chemicznej, homogenizacji tkanek miękkich, hydrolizy tkanek twardych, ekstrakcji do fazy stałej i ekstrakcji typu ciało stałe - ciecz. Zaznajomienie a ze specjalistycznym sprzętem laboratoryjnym wykorzystywanym podczas przygotowania próbek roślinnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość pojęć dotyczących ekstrakcji, syntezy chemicznej, reakcji zachodzących w środowisku wodnym, adsorpcji, absorpcji oraz z zakresu analizy chemicznej. Posługiwanie się podstawowymi metodami obliczeniowymi. Obsługa edytora tekstu i arkusza kalkulacyjnego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Charakteryzuje ogólne aspekty związane z budową i działaniem aparatury pomiarowej stosowanej w analityce chemicznej, takiej jak mikropipeta automatyczna, waga analityczna, spektrofotometr (16A-1A_W06). 2. Wymienia i definiuje sposoby pobierania i przygotowywania próbek do analizy końcowej (16A-1A_W07). 3. Dobiera odpowiednią technikę analityczną do analizy, zależną od rodzaju badanej próbki (16A-1A_W07). 4. Opisuje wybrane zagadnienia z zakresu metrologii i walidacji metod analitycznych stosowanych w przygotowaniu sprawozdań z ćwiczeń (16A-1A_W08). 5. Charakteryzuje procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych wykorzystywanych w trakcie zajęć laboratoryjnych (16A-1A_W09). 6. Przeprowadza obliczenia wartości parametrów walidacyjnych oraz niepewności pomiarowej z wykorzystaniem metod

	<p>statystycznych i oprogramowania komputerowego oraz ocenia na ich podstawie miarodajność wyników uzyskanych dla przeprowadzonych pomiarów (16A-1A_U03).</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Pobiera i przygotowuje próbki do analizy końcowej (16A-1A_U06). 8. Dobiera odpowiednie techniki analityczne do analizy próbek roślinnych (16A-1A_U06). 9. Pipetuje roztwory, dokonuje obserwacji i przeprowadza pomiary z wykorzystaniem spektrofotometru (16A-1A_U05). 10. Przedstawia w postaci sprawozdania, opis przeprowadzonych doświadczeń, uzyskane wyniki, ich interpretację oraz znaczenie używając poprawnej terminologii (16A-1A_U07). 11. Uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową (16A-1A_U10). 12. Wykazuje aktywną postawę do samodzielnej pracy, mając świadomość odpowiedzialności za przeprowadzenie eksperymentów i obserwacji (16A-1A_K01). 13. Jest chętny do pracy w zespole, prawidłowego określania priorytetów służących realizacji określonego na zajęciach celu (16A-1A_K02). 14. Przyjmuje odpowiedzialności za wspólnie realizowane eksperymenty, prowadzone obserwacje i przygotowywane sprawozdania związane z pracą zespołową (16A-1A_K02).
--	---

Nazwa przedmiotu	Praktyczne aspekty przygotowania próbek do analizy. Procedury przygotowania próbek roślinnych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium - 29 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie Studenta z różnymi sposobami przygotowania próbek pochodzenia roślinnego do analizy technikami separacyjnymi. Student poznaje reguły postępowania podczas derywatywacji chemicznej, homogenizacji tkanek miękkich, hydrolizy tkanek twardych, ekstrakcji do fazy stałej i ekstrakcji typu ciało stałe - ciecz. Zaznajomienie Studenta ze specjalistycznym sprzętem laboratoryjnym wykorzystywanym podczas przygotowania próbek roślinnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość pojęć dotyczących ekstrakcji, syntezy chemicznej, reakcji zachodzących w środowisku wodnym, adsorpcji, absorpcji oraz z zakresu analizy chemicznej. Posługiwanie się podstawowymi metodami obliczeniowymi. Obsługa edytora tekstu i arkusza kalkulacyjnego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Charakteryzuje ogólne aspekty związane z budową i działaniem aparatury pomiarowej stosowanej w analityce chemicznej, takiej jak mikropipeta automatyczna, waga analityczna, spektrofotometr (16A-1A_W06). 2. Wymienia i definiuje sposoby pobierania i przygotowywania próbek do analizy końcowej (16A-1A_W07). 3. Dobiera odpowiednią technikę analityczną do analizy, zależną od rodzaju badanej próbki (16A-1A_W07). 4. Opisuje wybrane zagadnienia z zakresu metrologii i walidacji metod analitycznych stosowanych w przygotowaniu sprawozdań z ćwiczeń (16A-1A_W08). 5. Charakteryzuje procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych wykorzystywanych w trakcie zajęć laboratoryjnych (16A-1A_W09). 6. Przeprowadza obliczenia wartości parametrów walidacyjnych oraz niepewności

	<p>pomiarowej z wykorzystaniem metod statystycznych i oprogramowania komputerowego oraz ocenia na ich podstawie miarodajność wyników uzyskanych dla przeprowadzonych pomiarów (16A-1A_U03).</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Pobiera i przygotowuje próbki do analizy końcowej (16A-1A_U06). 8. Dobiera odpowiednie techniki analityczne do analizy próbek roślinnych (16A-1A_U06). 9. Pipetuje roztwory, dokonuje obserwacji i przeprowadza pomiary z wykorzystaniem spektrofotometru (16A-1A_U05). 10. Przedstawia w postaci sprawozdania, opis przeprowadzonych doświadczeń, uzyskane wyniki, ich interpretację oraz znaczenie używając poprawnej terminologii (16A-1A_U07). 11. Uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową (16A-1A_U10). 12. Wykazuje aktywną postawę do samodzielnej pracy, mając świadomość odpowiedzialności za przeprowadzenie eksperymentów i obserwacji (16A-1A_K01). 13. Jest chętny do pracy w zespole, prawidłowego określania priorytetów służących realizacji określonego na zajęciach celu (16A-1A_K02). 14. Przyjmuje odpowiedzialności za wspólnie realizowane eksperymenty, prowadzone obserwacje i przygotowywane sprawozdania związane z pracą zespołową (16A-1A_K02).
--	---

Nazwa przedmiotu	Mikrobiologia
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 14 godz. Laboratorium – 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Wykład – stacjonarna lub zdalna Laboratorium – stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie postaw budowy i fizjologii drobnoustrojów, znaczenia drobnoustrojów autochtonicznych i allochtonicznych, obecnych w środowiskach naturalnych (powietrze, gleba i woda) i w otoczeniu człowieka, a także wybranych metod pracy z drobnoustrojami (mikroskopowanie, izolacja i prowadzenie hodowli, elementy diagnostyki mikrobiologicznej).
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość biologii i chemii na poziomie szkoły średniej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje budowę i fizjologię drobnoustrojów, definiuje wybrane pojęcia mikrobiologiczne (16A1A_W03). 2. Wyjaśnia budowę mikroskopu świetlnego, zasadę barwienia preparatów metodą Grama (16A1A_W03). 3. Wymienia i charakteryzuje metody analizy mikrobiologicznej wody, gleby i powietrza (16A1A_W03). 4. Wyjaśnia rolę i znaczenie drobnoustrojów w środowiskach naturalnych i w otoczeniu człowieka, wpływ środowiska na drobnoustroje (16A1A_W03, 16A-1A_W07). 5. Tłumaczy pojęcie i wymienia etapy diagnostyki mikrobiologicznej (16A1A_W03). 6. Objaśnia i stosuje zasady BHP, których należy przestrzegać podczas pracy z drobnoustrojami, zasady pracy sterylnej, aseptycznej (16A1A_W03, 16A1A_W09). 7. Izoluje, posiewa i hoduje drobnoustroje (16A1A_U06). 8. Obserwuje drobnoustroje pod mikroskopem świetlnym, stosując barwienia metodą Grama (16A1A_U06). 9. Prowadzi wybrane analizy mikrobiologiczne wody, gleby i powietrza, ocenia przydatność wody do spożycia pod kątem mikrobiologicznym (16A1A_U06). 10. Określa niektóre cechy metaboliczne i fizjologiczne drobnoustrojów z użyciem

	<p>podłoży diagnostycznych (16A1A_U06).</p> <ol style="list-style-type: none">11. Ponosi odpowiedzialność za prowadzone eksperymenty i obserwacje świadomy zagrożień, związanych z pracą z drobnoustrojami (16A1A_K06).12. Posiada umiejętność współpracy, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą w grupie lub w parze (16A1A_K02).
--	---

Nazwa przedmiotu	Lektorat II (Język angielski)
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Ćwiczenia – 60 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Angielski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zajęcia zakładają przygotowanie studentów do egzaminu na poziomie co najmniej B2 z j. angielskiego ogólnego. Program zajęć zakłada korzystanie z opanowanych już wiadomości i umiejętności na poziomie B1, jak i poszerzenie wiadomości i wprowadzenie struktur, słownictwa i umiejętności (czytania, słuchania, pisanie i mówienia) niezbędnych na poziomie B2.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Potwierdzona znajomość języka angielskiego na poziomie B1.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozpoznaje, rozróżnia i charakteryzuje wprowadzone konstrukcje językowe (16A-1A_W12). 2. Tłumaczy teksty oparte na słownictwie wprowadzonym w trakcie zajęć (16A-1A_W12). 3. Definiuje terminy gramatyczne niezbędne w procesie nauczania (16A-1A_W12). 4. Wskazuje błędy językowe we własnych pracach i proponuje ich poprawną formę (16A-1A_W12). 5. Interpretuje teksty na podstawie własnej wiedzy z zakresu szkoły średniej (16A-1A_W12). 6. Objasnia terminy wprowadzone w trakcie zajęć (16A-1A_W12). 7. Podsumowuje symulacje i dyskusje dotyczące treści zajęć (16A-1A_W12). 8. Porównuje różne sposoby interpretacji tekstów (16A-1A_W12). 9. Analizuje teksty (16A-1A_U09). 10. Formułuje wypowiedzi w oparciu o przeczytane lub wysłuchane teksty (16A-1A_U09). 11. Korzysta z dostępnych źródeł przy opracowywaniu tekstów w j. angielskim (16A-1A_U09). 12. Przeprowadza dyskusje, kwestionariusze, badania w oparciu o materiał zajęć (16A-1A_U09). 13. Rozwija umiejętności posługiwania się

	<p>j. angielskim zarówno w trakcie, jak i poza zajęciami (16A-1A_U09).</p> <p>14. Współpracuje z innymi przy przygotowaniu materiałów niezbędnych do doskonalenia umiejętności posługiwania się j. angielskim (16A-1A_U09).</p> <p>15. Stosuje w praktyce wiedzę nabytą w trakcie studiów I stopnia (16A-1A_U09).</p> <p>16. Ma aktywną postawę do nabywania nowych umiejętności i poszerzania wiedzy (16A-1A_K03).</p> <p>17. Jest chętny do zdobywania nowych kwalifikacji w oparciu o znajomość j. angielskiego (16A-1A_K03).</p> <p>18. Postępuje zgodnie z zasadami etyki (16A-1A_K06).</p> <p>19. Postrzega relacje międzyludzkie w trakcie procesu kształcenia i po jego zakończeniu (16A-1A_K02).</p> <p>20. Ma świadomość konieczności kształcenia ustawicznego, ze szczególnym uwzględnieniem j. angielskiego (16A-1A_K03).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna B1
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 22 godz. Konwersatorium – 20 godz. Laboratorium – 52 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie słuchaczy z najważniejszymi informacjami na temat monofunkcyjnych związków organicznych, w tym ich budową reaktywnością, właściwościami fizycznymi, występowaniem oraz zastosowaniami praktycznymi. W oparciu o kluczowe koncepcje chemii organicznej na wykładzie omówione zostaną zależności dotyczące struktury i właściwości oraz mechanizmy reakcji organicznych, które szczegółowo będą analizowane na konwersatoriach. Wybrane praktyczne aspekty syntezy organicznej między innymi metody oczyszczania i separacji związków organicznych będą przedmiotem prac laboratoryjnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: -opisuje budowę atomów oraz cząsteczek, rodzajów wiązań, pojęcia elektryczności etc.; -podaje sposoby tworzenia wiązań jonowych oraz atomowych; -objaśnia pojęcia dysocjacji, hydrolizy oraz mocy kwasów i zasad; -tłumaczy podstawowe pojęcia z chemii organicznej, wzór sumaryczny i strukturalny.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Podaje wiedzę teoretyczną dotyczącą chemii organicznej oraz możliwości jej wykorzystania w praktyce laboratoryjnej (16A-1A_W05). 2. Opisuje budowę monofunkcyjnych związków organicznych, ich nazewnictwo oraz stereochemię połączeń (16A-1A_W05). 3. Charakteryzuje typy reakcji z zakresu chemii organicznej oraz ich mechanizmy; wskazuje właściwości oraz reaktywność monofunkcyjnych związków organicznych (16A-1A_W05). 4. Opisuje wybrane techniki doświadczalne i metody badawcze stosowane w chemii organicznej (16A-1A_W05, 16A-1A_W06). 5. Zna i rozumie zasady bezpiecznego obchodzenia się z chemikaliami i obsługi

	<p>aparatury naukowej, w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym (16A-1A_W09).</p> <ol style="list-style-type: none">6. Przeprowadza syntezy związków organicznych (16A-1A_U01).7. Interpretuje i prezentuje wyniki uzyskane w trakcie eksperymentów prowadzonych w laboratorium chemii organicznej 16A-1A_U02, 16A-1A_U07).8. Przestrzega zasad etyki zawodowej w tym praw autorskich (16A-1A_K06).9. Posiada świadomość odpowiedzialności za przeprowadzone eksperymenty (16A-1A_K01).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna B2
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium - 16 godz. Wykład - 14 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawami chemii fizycznej, ze szczególnym uwzględnieniem praw i zależności opisujących przebieg różnych procesów fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w przyrodzie. Nabycie umiejętności umożliwiających wykorzystanie zdobytej wiedzy w formułowaniu i rozwiązywaniu problemów teoretycznych i obliczeniowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii fizycznej B1
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiuje wielkości opisujące stan termodynamiczny układu (16A-1A_W05). 2. Objasnia wpływ oddziaływań międzycząsteczkowych na właściwości materii (16A-1A_W02, 16A-1A_W05). 3. Opisuje wpływ różnych parametrów na stan równowagi i kierunek przebiegu reakcji chemicznej (16A-1A_W05). 4. Opisuje diagramy fazowe układów jedno- i dwuskładnikowych (16A-1A_W02, 16A-1A_W05). 5. Wyjaśnia rolę kinetyki chemicznej w poznawaniu mechanizmu reakcji chemicznej (16A-1A_W05). 6. Wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania problemów obliczeniowych (16A-1A_U04). 7. Przygotowuje i prezentuje opracowania tematyczne, posługując się różnymi źródłami informacji, z poszanowaniem praw autorskich (16A-1A_U07). 8. Posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16A-1A_K01, 16A-1A_K02).

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z chemii fizycznej. Fizykochemia roztworów
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium - 42 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii fizycznej B1
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16A-1A_W02, 16A-1A_W05, 16A-1A_W06). 2. Wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16A-1A_W09). 3. Samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16A-1A_U02, 16A-1A_U05). 4. Terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16A-1A_U03, 16A-1A_U05). 5. Jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16A-1A_K01, 16A-1A_K06). 6. Posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16A-1A_K01, 16A-1A_K02).

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z chemii fizycznej. Pomiary wielkości fizykochemicznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium - 42 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii fizycznej B1
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16A-1A_W02, 16A-1A_W05, 16A-1A_W06). 2. Wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16A-1A_W09). 3. Samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16A-1A_U02, 16A-1A_U05) 4. Terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16A-1A_U03, 16A-1A_U05). 5. Jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16A-1A_K01, 16A-1A_K06). 6. Posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16A-1A_K01, 16A-1A_K02).

Nazwa przedmiotu	Metrologia i walidacja
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 20 godz. Laboratorium – 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Język polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu metrologii i walidacji w chemii analitycznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada zaawansowane wiadomości z zakresu chemii analitycznej i statystyki, przeprowadza obliczenia i sporządza wykresy z korzystaniem z arkusza kalkulacyjnego Excel.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiuje pojęcia z zakresu metrologii chemicznej, zarządzania jakością pomiarów i walidacji metod analitycznych (16A-1A_W08). 2. Wymienia i charakteryzuje etapy walidacji metod pomiarowych, podaje wymagania odnośnie jakości prowadzonych pomiarów oraz wskazuje źródła niepewności wyników pomiarów oraz opisuje sposoby jej obliczania (16A-1A_W08). 3. Wymienia i opisuje statystyczne metody oceny otrzymanych wyników oraz wskazuje oprogramowanie komputerowe wykorzystywane do niezbędnych obliczeń (16A-1A_W04, 16A-1A_W08). 5. Stosuje terminologią i pojęciami z zakresu metrologii chemicznej i walidacji (16A-1A_U03). 6. Oblicza parametry walidacyjne oraz niepewność pomiaru wykorzystując oprogramowanie komputerowe (16A-1A_U03, 16A-1A_U04). 7. Samodzielnie analizuje uzyskane dane pomiarowych wykorzystując odpowiednie metody statystyczne i oprogramowanie komputerowe oraz ocenia i interpretuje uzyskane wyniki (16A-1A_U03, 16A-1A_U04, 16A-1A_U10). 8. Pracuje samodzielnie i jest świadomy konieczności zdobywania nowej wiedzy oraz umiejętności niezbędnych podnoszenia kompetencji zawodowych (16A-1A_K01, 16A-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia na rzecz ludzi i środowiska naturalnego. Chemia środowiska
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium - 34 godz. Wykład - 14 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu chemii środowiska. W ramach przedmiotu omawiane są budowa i skład chemiczny głównych elementów środowiska: atmosfery, hydrosfery i litosfery, a także procesy chemiczne i fizykochemiczne zachodzące w oraz pomiędzy tymi elementami. Szczególną uwagę zwraca się na zmiany środowiskowe wywołane czynnikami antropogenicznymi.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada wiedzę z zakresu chemii analitycznej, organicznej, nieorganicznej i fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Charakteryzuje budowę i skład atmosfery, hydrosfery i litosfery (16A-1A_W05). 2. Podaje procesy zachodzące w środowisku naturalnym (16A-1A_W02, 16A-1A_W03, 16A-1A_W05, 16A-1A_W07). 3. Wskazuje rodzaje emisji zanieczyszczeń antropogenicznych oraz ich wpływ na środowisko (16A-1A_W05, 16A-1A_W07). 4. Opisuje zasady przeprowadzenia oznaczeń wybranych wskaźników stanu środowiska (16A-1A_W06). 5. Przeprowadza oznaczenia parametrów charakteryzujących stan środowiska (16A-1A_U05, 16A-1A_U06). 6. Analizuje i interpretuje uzyskane dane pomiarowe i przedstawia je w postaci raportu (16A-1A_U07). 7. Korzysta z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat składu, zjawisk i procesów zachodzących w środowisku (16A-1A_U11). 8. Potrafi pracować w zespole i posiada świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16A-1A_K02). 9. Realnie ocenia poziom swojej wiedzy, widzi potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy związanej z wpływem człowieka na środowisko (16A-1A_K03). 10. Potrafi formułować opinie dotyczące kwestii

	chemii środowiska i jest świadomy odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego (16A-1A_K04).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia na rzecz ludzi i środowiska naturalnego. Chemia środowiska – woda i gleba
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium - 34 godz. Wykład - 14 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami z zakresu chemii środowiska. W ramach przedmiotu omawiane są budowa i skład chemiczny dwóch głównych elementów środowiska: hydrosfery i litosfery, a także procesy chemiczne i fizykochemiczne zachodzące w, oraz pomiędzy tymi elementami. Szczególną uwagę zwraca się na zmiany środowiskowe wywołane czynnikami antropogenicznymi.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada wiedzę z zakresu chemii analitycznej, organicznej, nieorganicznej i fizycznej
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Charakteryzuje budowę i skład hydrosfery i litosfery (16A-1A_W05). 2. Podaje procesy zachodzące w środowisku naturalnym (16A-1A_W02, 16A-1A_W03, 16A-1A_W05, 16A-1A_W07). 3. Wskazuje rodzaje emisji zanieczyszczeń antropogenicznych oraz ich wpływ na środowisko (16A-1A_W05, 16A-1A_W07). 4. Opisuje zasady przeprowadzenia oznaczeń wybranych wskaźników stanu środowiska (16A-1A_W06). 5. Przeprowadza oznaczenia parametrów charakteryzujących stan środowiska (16A-1A_U05, 16A-1A_U06). 6. Analizuje i interpretuje uzyskane dane pomiarowe i przedstawia je w postaci raportu (16A-1A_U07). 7. Korzysta z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat składu, zjawisk i procesów zachodzących w środowisku (16A-1A_U11). 8. Pracuje w zespole i posiada świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16A-1A_K02). 9. Realnie ocenia poziom swojej wiedzy, widzi potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy związanej z wpływem człowieka na środowisko (16A-1A_K03).

	10. Formułuje opinie dotyczące kwestii chemii środowiska i jest świadomy odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego (16A-1A_K04).
--	--

Nazwa przedmiotu	Podstawy technik nieseparacyjnych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 14 godz. Laboratorium - 55 godz. Konwersatorium - 14 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	6
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Student zapozna się z wybranymi technikami analizy instrumentalnej (potencjometria, konduktometria, spektrofotometria UV/VIS, nefelometria, turbidymetria). Pracownia pozwala studentom na praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy z technik analizy instrumentalnej. Stanowi wstęp do bardziej zaawansowanych technik analizy instrumentalnej. Studenci wykonują samodzielne analizy zapoznając się z aparaturą pomiarową oraz techniką pracy w nowoczesnym laboratorium analitycznym. Studenci zapoznają się również z zadaniami rachunkowymi z zakresu omawianych technik analizy instrumentalnej. Uczą się wykorzystywać zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych związanych z tymi technikami.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada wiedzę i umiejętności z zakresu analizy jakościowej i ilościowej. Wykazuje znajomość analizy wagowej i metod miareczkowych (alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria, analiza strąceniowa).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Wymienia techniki instrumentalne stosowane w analityce, wyjaśnia podstawy teoretyczne, wymienia i definiuje prawa i pojęcia wykorzystywane w potencjometrii, konduktometrii, spektrofotometrii i metodach optycznych oraz ocenia możliwość wyboru techniki analitycznej do analizy różnego rodzaju próbek (16A-1A_W02, 16A-1A_W05, 16A-1A_W07). 2. Objasnia metody kalibracyjne stosowane w oznaczeniach ilościowych oraz wyjaśnia sposób ich przeprowadzenia i wykonania potrzebnych obliczeń (16A-1A_W08). 3. Wskazuje oprogramowanie komputerowe wykorzystywane do przeprowadzenia niezbędnych obliczeń z zakresu analizy instrumentalnej z zastosowaniem zagadnień z zakresu matematyki (16A-1A_W01, 16A-1A_W04).

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Wymienia elementy budowy i wyjaśnia podstawy działania aparatury pomiarowej stosowanej w omawianych technikach analitycznych (16A-1A_W06). 5. Wylicza zasady BHP, które należy przestrzegać podczas wykonywania ćwiczeń w laboratorium (16A-1A_W09). 6. Przeprowadza przewidziane doświadczenia z zakresu potencjometrii, konduktometrii i spektrofotometrii oraz przeprowadza obliczenia i sporządza wykresy na podstawie otrzymanych wyników doświadczalnych, ocenia je, wyciąga na ich podstawie właściwe wnioski oraz określa źródła błędów popełnionych podczas wykonywania doświadczeń (16A-1A_U05, 16A-1A_U06). 7. Sporządza sprawozdanie z wykonanego doświadczenia zawierające wyniki, niezbędne obliczenia, wykresy oraz odpowiednie wnioski stosując właściwą terminologię i nomenklaturę (16A-1A_U05, 16A-1A_U07). 8. Dobiera technikę instrumentalną właściwą do analizy różnego rodzaju próbek oraz stosuje metody kalibracyjne w oznaczeniach ilościowych (16A-1A_U06). 9. Wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych związanych z omawianymi technikami analitycznymi (16A-1A_U05, 16A-10. Pracuje w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16A-1A_K02). 11. Jest świadomy swojej wiedzy, potrafi uczyć się samodzielnie i rozumie potrzebę podnoszenia swoich kompetencji (16A-1A_K01).
--	---

Nazwa przedmiotu	Zastosowania technik nieseparacyjnych. Wykorzystanie spektrofotometrii do wyznaczania stałych fizykochemicznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium – 8 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest pogłębienie wiedzy oraz umiejętności w zakresie wykorzystania spektrofotometrii w analizie ilościowej
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada wiedzę i umiejętności z zakresu chemii analitycznej i nieseparacyjnych technik analizy instrumentalnej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyjaśnia podstawy teoretyczne, definiuje pojęcia i prawa wykorzystywane w spektrofotometrii i wymienia elementy stosowanej w pomiarach aparatury (16A-1A_W02, 16A-1A_W06, 16C-1A_W07). 2. Wyjaśnia podstawy teoretyczne związane z wykorzystaniem spektrofotometrii do wyznaczania stałych fizykochemicznych i wskazuje źródła błędów pomiarowych (16A-1A_W02, 16A-1A_W05, 16A-1A_W08). 3. Wymienia zasady BHP, które należy przestrzegać podczas pracy laboratoryjnej oraz zasady prawidłowej segregacji odpadów (16A-1A_W09). 4. Wykonuje przewidziane doświadczenia z zakresu spektrofotometrii, przeprowadza obliczenia i sporządza wykresy na podstawie otrzymanych danych doświadczalnych (16A-1A_U03, 16A-1A_U04, 16A-1A_U05). 5. Określa źródła błędów popełnionych podczas wykonywania doświadczeń, ocenia miarodajność uzyskanych wyników i wyciąga właściwe wnioski posługując się właściwą terminologią i nomenklaturą chemiczną (16A-1A_U03, 16A-1A_U04, 16A-1A_U05). 6. Wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych związanych ze spektrofotometrycznym wyznaczeniem stałych fizykochemicznych (16A-1A_U05, 16A-1A_U06). 7. Samodzielnie sporządza sprawozdanie z wykonanego doświadczenia zawierające

	<p>wyniki, niezbędne obliczenia, wykresy oraz odpowiednie wnioski (16A-1A_U07, 16A-1A_U10).</p> <p>8. Pracuje w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16A-1A_K02).</p> <p>9. Jest świadomy swojej wiedzy, potrafi uczyć się samodzielnie i rozumie potrzebę podnoszenia swoich kompetencji (16A-1A_K01, 16A-1A_K03).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Zastosowania technik nieseparacyjnych. Wykorzystanie konduktometrii w miareczkowaniach strąceniowych i kompleksometrycznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium – 8 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest pogłębienie wiedzy oraz umiejętności w zakresie wykorzystania konduktometrii w analizie ilościowej
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada wiedzę i umiejętności z zakresu chemii analitycznej i nieseparacyjnych technik analizy instrumentalnej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyjaśnia podstawy teoretyczne, definiuje pojęcia stosowane w konduktometrii i wymienia elementy stosowanej w pomiarach aparatury (16A-1A_W02, 16A-1A_W06, 16C-1A_W07). 2. Wyjaśnia podstawy teoretyczne związane z wykorzystaniem konduktometrii w analizie ilościowej i wskazuje źródła błędów pomiarowych (16A-1A_W02, 16A-1A_W05, 16A-1A_W08). 3. Wymienia zasady BHP, które należy przestrzegać podczas pracy laboratoryjnej oraz zasady prawidłowej segregacji odpadów (16A-1A_W09). 4. Wykonuje przewidziane doświadczenia z zastosowaniem konduktometrii, przeprowadza obliczenia i sporządza wykresy na podstawie otrzymanych danych doświadczalnych (16A-1A_U03, 16A-1A_U04, 16A-1A_U05). 5. Określa źródła błędów popełnionych podczas wykonywania doświadczeń, ocenia miarodajność uzyskanych wyniki i wyciąga właściwe wnioski posługując się właściwą terminologią i nomenklaturą chemiczną (16A-1A_U03, 16A-1A_U04, 16A-1A_U05). 6. Wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych związanych z konduktometrią (16A-1A_U05, 16A-1A_U06). 7. Samodzielnie, sporządza sprawozdanie z wykonanego doświadczenia zawierające wyniki, niezbędne obliczenia, wykresy oraz

	<p>odpowiednie wnioski (16A-1A_U07, 16A-1A_U10).</p> <p>8. Pracuje w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16A-1A_K02).</p> <p>9. Jest świadomy swojej wiedzy, potrafi uczyć się samodzielnie i rozumie potrzebę podnoszenia swoich kompetencji (16A-1A_K01, 16A-1A_K03).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny/społeczny I. Podstawy dydaktyki
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Dla studentów studiów pierwszego stopnia jest to wykład dodatkowy z puli przedmiotów humanistycznych do wyboru zajęcia z podstaw dydaktyki są częścią zajęć koniecznych do zrealizowania zajęć przez studentów aby przygotować przyszłego nauczyciela do nauczania przedmiotu chemia od strony metodycznej, a wynikających z realizacji standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela RMNiSzW z dnia 25 lipca 2019 roku (Dz.U.2019, poz. 1450)
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Osiągnięte efekty uczenia się z zakresu merytorycznego przygotowania z chemii zgodnymi z podstawową programową i studiów chemicznych I stopnia bez konieczności przygotowania pedagogicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiuje dydaktykę jako subdyscyplinę pedagogiczną. Wymieni zadania współczesnej dydaktyki. Odniesie dydaktykę ogólną do dydaktyki szczegółowej (16A-1A_W11). 2. Określa miejsce danego przedmiotu oraz definiuje podstawę programową do szkoły podstawowej i ponadpodstawowej (16A-1A_W11). 3. Wymienia i scharakteryzuje modele współczesnej szkoły (16A-1A_W11). 4. Wymienia cele kształcenia, źródła sposoby formułowania, opisze metody strukturyzacji treści nauczania, scharakteryzuje zasady nauczania (16A-1A_W11). 5. Definiuje i wymienia metody nauczania oraz oceni ich efektywność (16A-1A_W11). 6. Opisuje budowę lekcji formy organizacji procesu kształcenia. Zdefiniuje środki dydaktyczne oraz wymieni ich rodzaje stosowane w pracy z uczniami (16A-1A_W11). 7. Wymienia i charakteryzuje rodzaje oceniania (16A-1A_W11). 8. Wymienia funkcje oceny, zdefiniuje

	<p>wewnątrzszkolny i zewnątrzszkolny system oceniania (16A-1A_W11).</p> <p>9. Wykorzysta zdobytą wiedzę do dalszego samodoskonalenia i określania rozwoju zawodowego (16A-1A_U10).</p> <p>10. Określa kierunek dalszego uczenia się i podniesienia kompetencji zawodowych (16A-1A_K03).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny/społeczny I. Ekologia i zdrowie człowieka
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu nauk ekologicznych oraz przygotowanie ich do podejmowania decyzji mając na uwadze skutki środowiskowe. Treścią wykładu będzie wskazanie miejsca i roli człowieka w przyrodzie oraz w jaki sposób człowiek kształtuje i kształtował środowisko, jak ludzie jako społeczeństwa w sposób świadomy dokonują globalnych zmian w przyrodzie. Jakie występują relacje przyczynowo skutkowe, na przykładzie oddziaływania zespołu czynników środowiskowych na zdrowie i życie człowieka, żyjącego w różnych warunkach przyrodniczych, kulturowych, przemysłowych, społecznych. Omówione zostaną strategie przeżycia w różnych warunkach środowiskowych i społeczno-kulturowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student zna kluczowe pojęcia z zakresu nauk przyrodniczych, zwłaszcza nauk o człowieku i o funkcjonowaniu środowiska naturalnego (na poziomie szkoły średniej).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Podaje zagadnienia związane z ekologią i zdrowiem człowieka (16A-1A_W03, 16A-1A_W05). 2. Wskazuje zagadnienia z zakresu wpływu różnych czynników środowiskowych na zdrowie i życie ludzi (16A-1A_W03, 16A-1A_W05, 16A-1A_W07). 3. Wymienia pojęcia w zakresie ekologii człowieka, rozumie powiązanie ekologii człowieka z sozologią, zna główne problemy ekologii człowieka (16A-1A_W03, 16A-1A_W05). 4. Podaje informacje oraz rozumie różne strategie biologicznych zmian przystosowawczych towarzyszących populacjom ludzkim poddanym wpływowi różnych czynników środowiskowych i kulturowych (16A-1A_W03, 16A-1A_W05). 5. Charakteryzuje zróżnicowanie i geograficzne rozmieszczenie populacji ludzkich (16A-1A_W03).

	<ol style="list-style-type: none">6. Korzysta z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat ekologii i zdrowia człowieka (16A-1A_U11).7. Stosuje zdobytą wiedzę do przewidywania negatywnych skutków dla zdrowia i życia ludzi oraz dla ekosystemów wynikające z działalności człowieka (16A-1A_U12).8. Ma świadomość skutków działalności człowieka, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje bezpieczeństwa i ciągłego doskonalenia się (16A-1A_K02, 16A-1A_K03).9. Formułuje opinie dotyczące ekologii i zdrowia człowieka i jest świadomy odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego (16A-1A_K04).
--	---

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny/spoleczny II. Kultura języka polskiego.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Po zakończeniu kursu student powinien: - odróżniać językowe elementy normatywne od nienormatywnych (posługiwać się poprawną polszczyzną w mowie i w piśmie); - używać środków językowych w zależności od sytuacji komunikacyjnej (oficjalnej, nieoficjalnej), - znać pojęcia z kultury języka (norma, system, uzus, innowacja, błąd), - charakteryzować mechanizm i rodzaj błędu.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student powinien posiadać wiedzę z gramatyki języka polskiego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Aktualizuje swoją wiedzę z zakresu wykorzystywania baz danych oraz innych źródeł informacji, korzysta z literatury naukowej (16A-1A_W10). 2. Charakteryzuje styl naukowy, rozpoznaje błędy językowe w wypowiedziach i tekstach, określając rodzaje błędów (16A-1A_W14). 3. Przygotowuje prace pisemne i wystąpienia ustne w języku polskim, z wykorzystaniem zasad formułowania tekstu w stylu naukowym i popularnonaukowym (16A-1A_U08). 4. Korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenia rzetelność pozyskanych informacji(16A-1A_U11). 5. Przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16A-1A_K06).

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny/spoleczny II. Logika z metodologią nauk
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Wykład zawiera trzy najważniejsze systemy logiki klasycznej (logikę nazw, logikę zdaniową oraz logikę kwantyfikatorową pierwszego rzędu) z zastosowaniami, wybraną wiedzę semiotyczną o języku naturalnym oraz informacje o najważniejszych typach czynności wykonywanych w naukach empirycznych: rozumowaniach, definiowaniach, klasyfikacjach. Głównym celem zajęć jest wytworzenie wśród studentów umiejętności praktycznego i świadomego stosowania narzędzi logicznych w praktyce naukowej nauk empirycznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wykazuje aktywną postawę do zdobywania nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student 1. Formułuje definicje i ma świadomość, kiedy są one błędne (16A-1A_W11). 2. Poprawnie posługuje się aparatem pojęciowym logiki (16A-1A_U12). 3. Samodzielnie analizuje teksty pod względem poprawności logicznej (16A-1A_U12). 4. Krytycznie ocenia argumentacje i rozumowania (16A-1A_U12). 5. Zdaje sobie sprawę z typów rozumowań, szczególnie w naukach empirycznych (16A-1A_U12). 6. Stosuje wybrane systemy logiki klasycznej w rozumowaniu (16A-1A_U12).

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Seminarium 28 h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest wprowadzenie do metodyki pisania prac naukowych (w tym pracy dyplomowej) oraz przygotowanie do zdania egzaminu dyplomowego. W ramach seminarium student doskonali umiejętność prezentowania zdobytej wiedzy i prowadzenia dyskusji naukowej poprzez formułowanie opinii oraz argumentowanie na ich rzecz w zakresie chemii oraz realizowanej specjalizacji. Rozwija umiejętność przygotowywania wystąpień multimedialnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student powinien, w zaawansowanym stopniu, znać fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień z realizowanej specjalności.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Omawia zagadnienia z wybranych dziedzin chemii ze szczególnym naciskiem na specjalność realizowaną w ramach pracy dyplomowej (16A-1A_W05, 16A-1A_W07, 16A-1A_W08). 2. Wymienia istniejące bazy danych i opisuje zasady korzystania ze źródeł informacji naukowej z zachowaniem norm etycznych i praw autorskich (16A-1A_W10, 16A-1A_W13). 3. Wyjaśnia zasady redagowania pracy dyplomowej (16A-1A_W14). 4. Świadomie korzysta z literatury fachowej w języku polskim i obcym oraz dostępnych baz danych w celu pozyskania informacji niezbędnych do przygotowania pracy dyplomowej (16A-1A_U11, 16A-1A_U09). 5. Samodzielnie przygotowuje i przedstawia zagadnienia związane z realizowaną specjalnością w formie wystąpień wspomaganych prezentacją multimedialną w trakcie, których dyskutując posługuje się poprawnym słownictwem i nomenklaturą chemiczną (16A-1A_U08, 16A-1A_U10). 6. Podczas prezentacji wyników prac naukowych przestrzega zasad etyki (16A-1A_K06).

	7. Uczestniczy w dyskusji, podczas której formułuje opinie poparte właściwą argumentacją (16A-1A_K04, 16A-1A_K07).
--	--

Nazwa przedmiotu	Język angielski w chemii. Język angielski w chemii nieorganicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium - 22 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Angielski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Umożliwienie studentom poznania słownictwa chemicznego i zdobycia nowego w języku angielskim. Zdobycie umiejętności tłumaczenia prostych tekstów chemicznych z materiałów źródłowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	- Zna język angielski na poziomie B2. - Ma opanowaną nomenklaturę i terminologię chemiczną w języku polskim.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Zna nomenklaturę chemiczną, terminologię i aparat pojęciowy omawianych działów chemii w języku angielskim (16A-1A_W12). 2. Posługuje się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do pracy ze specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii, analityki chemicznej i nauk pokrewnych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (16A-1A_U09). 3. Jest chętny do podnoszenia wiedzy z wykorzystaniem literatury w języku angielskim (16A-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Język angielski w chemii. Język angielski w chemii organicznej.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium – 22 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Angielski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Umożliwienie studentom poznania słownictwa chemicznego i zdobycia nowego w języku angielskim. Zdobywanie umiejętności tłumaczenia prostych tekstów chemicznych z materiałów źródłowych. Przygotowanie merytoryczne i metodyczne nauczycieli do nauczania chemii w oparciu o fachową literaturę w języku angielskim.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość języka angielskiego na poziomie B2.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym - B2 zgodnie z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (16A-1A_W12). 2. Przygotowuje typowe prace pisemne w języku polskim, w oparciu o literaturę w języku polskim i angielskim z zakresu chemii i analityki chemicznej (16A-1A_U08). 2. Posługuje się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do pracy ze specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii, analityki chemicznej i nauk pokrewnych (16A-1A_U09). 3. Przygotowuje wystąpienia ustne w języku polskim wykorzystując materiał obcojęzyczny w zakresie chemii ze szczególnym uwzględnieniem analityki chemicznej oraz w zakresie pokrewnych dyscyplin naukowych (16A-1A_U08). 3. Uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową (16A-1A_U10). 4. Korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji (16A-1A_U11). 5. Rozumie potrzebę aktualizowania posiadanej wiedzy i uczenia się przez całe życie (16A-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna B2
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 20 godz. Konwersatorium – 22 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Głównym celem drugiej części wykładu i konwersatorium z chemii organicznej jest zdobycie wiedzy z zakresu chemii związków dwufunkcyjnych, w tym do ważnych grup produktów naturalnych takich jak lipidy, węglowodany, aminokwasy, peptydy i białka oraz nukleozydy, nukleotydy i kwasy nukleinowe. Przedstawione zostaną aspekty (synteza, właściwości, fizykochemiczne, zastosowania) związków wielkocząsteczkowych (np. polimerów).
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość kluczowych pojęć chemii organicznej, grup funkcyjnych oraz typów reakcji chemicznych zawartych w zajęciach z chemii organicznej prowadzonych w semestrze IV (Chemia Organiczna B1).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Charakteryzuje związki wielofunkcyjne, w tym pochodzenia naturalnego, ich podział, właściwości, sposób otrzymywania oraz ich reakcje chemiczne (16A-1A_W03, 16A-1A_W05). 2. Wyjaśnia mechanizmy wybranych reakcji chemicznych w powiązaniu z procesami biochemicznymi; Posiada wiedzę z zakresu nauk biologicznych umożliwiającą dokonywanie opisu zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie żywej (16A-1A_W03). 3. Korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenia rzetelności pozyskanych informacji (16A-1A_W10). 4. Rozpoznaje i klasyfikuje wielofunkcyjne związki organiczne w tym pochodzenia naturalnego; potrafi powiązać charakter związku organicznego, w tym pochodzenia naturalnego, z jego reaktywnością (16A-1A_U05). 5. Posiada umiejętność stosowania wybranych chemicznych programów komputerowych (16A-1A_U04) 6. Samodzielnie wyszukuje informacje

	<p>w literaturze, także w językach obcych oraz samodzielnie zaprezentować zdobytą wiedzę (16A-1_K01, 16A-1A_U10, 16A-1A_U11).</p> <p>7. Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia (16A-1A_K03).</p> <p>8. Formułuje własne opinie dotyczące kwestii zawodowych w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów (16A-1A_K04).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Laboratorium związków heteroatomowych. Laboratorium związków wielofunkcyjnych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium – 48 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W ramach zajęć studenci zapoznają się z praktyczną syntezą organiczną (otrzymanie związku organicznego, oczyszczanie i analiza), którą wykonają samodzielnie w laboratorium preparatyki organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada znajomość chemii nieorganicznej i organicznej dotyczącym rodzajów wiązań, charakterystyki i struktury związków organicznych oraz reaktywności grup funkcyjnych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje metody syntezy i oczyszczania związków organicznych i przeprowadza syntezę i oczyszczanie wybranych związków organicznych opisuje reaktywność grup funkcyjnych (16A-1A_W05). 2. Charakteryzuje zasady BHP w laboratoriach preparatyki związków organicznych (16A-1A_W09). 3. Obsługuje aparaturę stosowaną w laboratorium chemicznym (16A-1A_U05). 4. Interpretuje i opracowuje wyniki oraz wyprowadza wnioski z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych (16A-1A_U07). 5. Ustala czystość syntezowanego związku organicznego na podstawie analizy (16A-1A_U01). 6. Przygotowuje opis syntezy związku na podstawie literatury fachowej (16A-1A_U11). 7. Współpracuje w zespole wykonując eksperymenty chemiczne (16A-1A_K02). 8. Uczy się samodzielnie aby posiadać wiedzę z zakresu chemii organicznej (16A-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Laboratorium związków heteroatomowych. Laboratorium związków heterocyklicznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium – 48 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W ramach zajęć studenci zapoznają się z praktyczną syntezą organiczną (otrzymanie związku organicznego, oczyszczanie i analiza), którą wykonają samodzielnie w laboratorium preparatyki organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada znajomość chemii nieorganicznej i organicznej dotyczącym rodzajów wiązań, charakterystyki i struktury związków organicznych oraz reaktywności grup funkcyjnych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje metody syntezy i oczyszczania związków organicznych i przeprowadza syntezę i oczyszczanie wybranych związków organicznych opisuje reaktywność grup funkcyjnych (16A-1A_W05). 2. Charakteryzuje zasady BHP w laboratoriach preparatyki związków organicznych (16A-1A_W09). 3. Obsługuje aparaturę stosowaną w laboratorium chemicznym (16A-1A_U05). 4. Interpretuje i opracowuje wyniki oraz wyprowadza wnioski z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych (16A-1A_U07). 5. Ustala czystość syntezowanego związku organicznego na podstawie analizy (16A-1A_U01). 6. Przygotowuje opis syntezy związku na podstawie literatury fachowej (16A-1A_U11). 7. Współpracuje w zespole wykonując eksperymenty chemiczne (16A-1A_K02). 8. Uczy się samodzielnie, aby posiadać wiedzę z zakresu chemii organicznej (16A-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna B3. Fizykochemia układów wielofazowych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium - 48 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii fizycznej B2. Ukończone warsztaty chemii fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16A-1A_W02, 16A-1A_W05, 16A-1A_W06). 2. Wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16A-1A_W09). 3. Samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16A-1A_U02, 16A-1A_U05). 4. Terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16A-1A_U03, 16A-1A_U05). 5. Jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16A-1A_K01, 16A-1A_K06). 6. Posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16A-1A_K01, 16A-1A_K02).

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna B3. Statyka i kinetyka chemiczna
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium - 48 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii fizycznej B2. Ukończone warsztaty chemii fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16A-1A_W02, 16A-1A_W05, 16A-1A_W06). 2. Wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16A-1A_W09). 3. Samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16A-1A_U02, 16A-1A_U05). 4. Terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16A-1A_U03, 16A-1A_U05). 5. Jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16A-1A_K01, 16A-1A_K06). 6. Posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16A-1A_K01, 16A-1A_K02).

Nazwa przedmiotu	Przedmiot do wyboru I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 14godz. Konwersatorium - 12 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest przedstawienie studentom aktualnych, zaawansowanych zagadnień z zakresu chemii i dyscyplin pokrewnych. Przedmiot wybierany jest z listy aktualizowanej w danym roku akademickim i ściśle powiązany jest ze specjalnością/specjalizacją.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna i definiuje pojęcia i prawa chemiczne, - podaje fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi; - wykorzystuje technologie informatyczne do pozyskiwania informacji naukowych; - wykazuje postawę otwartości na zdobywanie nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Przedmiotowe efekty uczenia się wynikać będą z treści przekazywanych w ramach realizowanego przedmiotu. Powinny jednak zawierać efekty z obszaru wiedza 16A-1A_W05, 16A-1A_W07, 16A-1A_W08, 16A-1A_W10 oraz z obszaru umiejętności: od 16A-1A_U02 do 16A-1A_U04. Ponadto Student: 2. Jest świadomy poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się (16A-1A_K03). 3. Formułuje opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentuje na ich rzecz (16A-1A_K04).

Nazwa przedmiotu	Chromatografia cieczowa w analizie chemicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium - 14 godz. Laboratorium - 41 godz. Wykład - 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	6
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć dydaktycznych jest przekazanie wiedzy z zakresu chromatografii cieczowej. Omówienie budowy aparatury do chromatografii cieczowej, parametrów wpływających na rozdzielanie, mechanizmów retencji i ich wpływu na sprawność rozdzielania, sposobów detekcji oraz wskazanie możliwości zastosowanie tej techniki.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Zaawansowane wiadomości z chemii analitycznej, ogólnej, nieorganicznej i organicznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wymienia i opisuje wybrane techniki chromatografii cieczowej oraz aparaturę (16A-1A_W07, 16A-1A_W06). 2. Definiuje i omawia parametry odpowiedzialne za separację w chromatografii cieczowej (16A-1A_W07). 3. Wymienia i opisuje mechanizmy rozdzielania oraz sposoby detekcji w różnych odmianach chromatografii cieczowej (16A-1A_W07). 4. Wymienia zasady BHP (16A-1A_W09). 5. Omawia wpływ poszczególnych parametrów na rozdzielanie chromatograficzne (16A-1A_W07). 6. Dobiera warunki chromatograficzne do rozdzielania mieszanin zawierających składniki o różnych i o zbliżonych właściwościach chemicznych (16A-1A_U06). 7. Dobiera odpowiedni detektor w zależności od właściwości chemicznych analitu oraz jego stężenia (16A-1A_U05, 16A-1A_U06). 8. Omawia wpływ różnych czynników na detekcję w chromatografii cieczowej (16A-1A_U06). 9. Projektuje i wykonuje analizy z wykorzystaniem techniki chromatografii cieczowej (16A-1A_U05, 16A-1A_U06). 10. Przedstawia wyniki przeprowadzonych doświadczeń w formie sprawozdania zawierającego interpretację uzyskanych

	<p>rezultatów (16A-1A_U07).</p> <ol style="list-style-type: none">11. Pracuje w zespole, pełniąc w nim różnorodne role (16A-1A_K02).12. Bierze odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16A-1A_K02).13. Identyfikuje zagrożenia, związane ze stosowaniem odczynników chemicznych w chromatografii cieczowej i ich wpływem na środowisko (16A-1A_K03).
--	---

Nazwa przedmiotu	Technologia chemiczna B
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 28 godz. Laboratorium – 14 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest przekazanie wiedzy pozwalającej na swobodne poruszanie się w dziedzinie technologii chemicznej - dyscyplinie chemii zajmującej się wytwarzaniem dóbr użytecznych na drodze procesów chemicznych. Zaprezentowana zostanie tematyka niezbędna do szerszego poznania współczesnych procesów technologicznych, wybranych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej oraz procesów petrochemicznych. Charakterystyka procesów technologicznych opierać się będzie głównie na przedstawieniu kryteriów odpowiedniego doboru surowców, metod syntezy (ciśnienie, temperatura, katalizatory, medium reakcyjne, aparatura) oraz sposobów wydzielania i oczyszczania produktu. Przedstawione zostaną technologie uzyskiwania produktów chemicznych na skalę przemysłową w powiązaniu z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi przepływu płynów i wymianą ciepła. Studenci nabędą niezbędną wiedzę i umiejętność opisu wybranych procesów technologicznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posługuje się pojęciami z zakresu chemii, niezbędnymi do rozumienia zagadnień poruszanych podczas zajęć z technologii chemicznej, - opisuje przebieg procesów technologicznych wykorzystując wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej oraz fizycznej, - rozwiązuje zadania rachunkowe i przeprowadza obliczenia potrzebne do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, - opisuje przebieg chemicznego procesu technologicznego, - sporządza pisemne sprawozdanie zawierające opis procesu, równania reakcji chemicznych, schematy, wykresy i wnioski, - posługuje się sprzętem laboratoryjnym oraz zna techniki i aparaturę badawczą pozwalającą na prowadzenie doświadczeń z zakresu technologii chemicznej.

<p>Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiuje pojęcia i zasady technologii chemicznej oraz zna terminologię w zakresie umożliwiającym zrozumienie specyfiki technologi chemicznej (16A-1A_W05). 2. Opisuje operacje i procesy jednostkowe, schematy chemicznych procesów technologicznych z uwzględnieniem wybranych zagadnień z zakresu analityki chemicznej (16A-1A_W05). 3. Charakteryzuje aparaturę, warunki oraz metody wytwarzania w skali przemysłowej typowych produktów technologii chemicznej nieorganicznej i petrochemii (16A-1A_W06). 4. Zna procedury i zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi w powiązaniu z przepisami BHP (16A-1A_W09). 5. Charakteryzuje technologiczne warunki wytwarzania, wydzielania i analizy produktów chemicznych oraz proponuje ich modyfikacje uwzględniające dobór surowców, wykorzystanie produktów ubocznych (lub minimalizować ich powstawanie) oraz ochronę środowiska (16A-1A_U01). 6. Prowadzi pomiary fizykochemiczne z wykorzystaniem technik spektroskopowych i analitycznych; ocenia i interpretuje wyniki pomiarów w powiązaniu z obliczeniami teoretycznymi (16A-1A_U05). 7. Przygotowuje raport (opis) z przeprowadzonych doświadczeń z zakresu technologii chemicznej, stosując poprawną terminologię, odpowiednie reakcje chemiczne, schematy i wnioski (16A-1A_U07). 8. Ma świadomość odpowiedzialności za jakość wykonanej pracy w czasie prowadzenia eksperymentów (16A-1A_K01) 9. Jest gotowy do pracy zespołowej (16A-1A_K02). 10. Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji, poszerzania swojej wiedzy i umiejętności (16A-1A_K03).
---	---

Nazwa przedmiotu	Praktyczne aspekty technologii chemicznej. Metody pomiarowe w technologii chemicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium – 14 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest przekazanie wiedzy z zakresu wybranych metod pomiarowych stosowanych w technologii chemicznej. Zaprezentowane będą pojęcia niezbędne do monitorowania współczesnych procesów technologicznych z uwzględnieniem wybranych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej oraz analityki chemicznej. Prezentowana charakterystyka procesów technologii chemicznej opierać się będzie głównie na przedstawieniu kryteriów odpowiedniego doboru metody pomiarowej, jej możliwości oraz zakresu stosowalności. Przedstawione zostaną wybrane techniki analizy ilościowej do oznaczania wybranych związków oparte np. na miareczkowaniu. Ponadto, studenci zdobędą wiedzę z zakresu stosowania zaawansowanych metod instrumentalnych, takich jak chromatografia gazowa do identyfikacji lotnych węglowodorów oraz metod spektroskopowych (UV-Vis oraz IR) do monitorowania stężenia składnika w technologicznym procesie jednostkowym lub ilościowego oznaczenia wybranego związku chemicznego w mieszaninie
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: <ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciami niezbędnymi do rozumienia zagadnień poruszanych podczas zajęć z praktycznych aspektów technologii chemicznej; - opisuje przebieg procesów technologicznych wykorzystując wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej oraz fizycznej; - rozwiązuje zadania rachunkowe i przeprowadza obliczenia potrzebne do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych; - potrafi opisać przebieg chemicznego procesu technologicznego oraz sporządzić pisemne sprawozdanie zawierające opis procesu, równania reakcji chemicznych, schematy oraz wykresy; - posługuje się sprzętem laboratoryjnym oraz zna metody pomiarowe i aparaturę badawczą pozwalającą na prowadzenie doświadczeń z

<p>Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>zakresu technologii chemicznej.</p> <p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiuje pojęcia i zna terminologię związaną z metodami pomiarowymi stosowanymi w technologii chemicznej (16A-1A_W05). 2. Opisuje reaktywność i właściwości fizykochemiczne związków i/lub ich mieszanin na podstawie mierzonych wielkości (16A-1A_W05). 3. Dobiera aparaturę oraz odpowiednie parametry i warunki prowadzenia pomiarów (16A-1A_W06). 4. Objasnia pojęcia z zakresu fundamentalnych i zaawansowanych metod pomiarowych w technologii chemicznej (16A-1A_W07). 5. Umie obserwować, analizować, porównywać i krytycznie oceniać wyniki pomiarów oraz oszacować błędy pomiarowe (16A-1A_U05). 6. Potrafi wykorzystywać narzędzia numeryczne oraz oprogramowanie komputerowe do analizy i prezentacji danych pomiarowych (16A-1A_U03). 7. Ma świadomość i poczucie odpowiedzialności za podejmowane działania podczas prowadzenia prac eksperymentalnych (16A-1A_K01). 8. Umie pracować w zespole (16A-1A_K02).
---	---

Nazwa przedmiotu	Praktyczne aspekty technologii chemicznej. Technologia podstawowych syntez chemicznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium – 14 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	<p>Celem zajęć jest przekazanie specjalistycznej wiedzy dotyczącej procesów technologicznych stosowanych do syntezy wybranych związków chemicznych. W ramach zajęć laboratoryjnych doskonalone będą także umiejętności niezbędne do wytwarzania wybranych chemikaliów z wykorzystaniem współczesnych procesów technologicznych.</p> <p>Prezentowana charakterystyka procesów opierać się będzie na kryteriach odpowiedniego doboru surowca, parametrów syntezy (ciśnienie, temperatura, katalizatory, medium reakcyjne, aparatura) oraz sposobów wydzielenia i oczyszczania produktu. Przedstawione zostaną technologie uzyskiwania produktów chemicznych w skali laboratoryjnej oraz zagadnienia z nimi związane takie jak bilans materiałowy, przepływ cieczy i ciepła. Studenci nabędą wiedzę i umiejętność planowania wybranych procesów technologicznych z uwzględnieniem wybranych zasad technologicznych takich jak najlepsze wykorzystanie surowca, energii, aparatury, umiaru technologicznego oraz bezpieczeństwa pracy.</p>
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciami niezbędnymi do rozumienia zagadnień poruszanych podczas zajęć z praktycznych aspektów technologii chemicznej; - opisuje przebieg procesów technologicznych wykorzystując wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej oraz fizycznej; - rozwiązuje zadania rachunkowe i przeprowadza obliczenia potrzebne do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych; - potrafi opisać przebieg chemicznego procesu technologicznego oraz sporządzić pisemne sprawozdanie zawierające opis procesu, równania reakcji chemicznych, schematy oraz wykresy; - posługuje się sprzętem laboratoryjnym oraz

	zna aparaturę pozwalającą na prowadzenie doświadczeń z zakresu technologii chemicznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiuje pojęcia i zasady technologii podstawowych syntez technologii chemicznej (16A-1A_W05). 2. Opisuje operacje jednostkowe, schematy i bilanse chemicznych procesów technologicznych (16A-1A_W06). 3. Charakteryzuje wybrane metody wytwarzania wybranych chemikaliów (16A-1A_W05). 4. Opracowuje technologiczne podstawy syntezy i wydzielania produktów chemicznych (16A-1A_W05). 5. Planuje zużycie energii i dobór surowców (16A-1A_W06). 6. Wykorzystuje produkty uboczne lub minimalizuje ich powstawanie (16A-1A_W09). 7. Wylicza bilans materiałowy procesu (16A-1A_U05). 8. Ma świadomość i poczucie odpowiedzialności za podejmowane działania podczas prowadzenia prac eksperymentalnych (16A-1A_K01). 9. Umie pracować w zespole (16A-1A_K02).

Nazwa przedmiotu	Podstawy elektrochemii i korozji
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 14 godz. Konwersatorium - 12 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Poznanie zagadnień wiedzy z zakresu elektrochemii i korozji. Wprowadzenie do nowoczesnych technik pomiarowych w elektrochemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<ol style="list-style-type: none"> Potrafi posługiwać się zaawansowanymi metodami obliczeniowymi. Potrafi korzystać z edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych. Zna zaawansowane zagadnienia z chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej i fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje koncepcje i teorie elektrochemiczne oraz zjawiska korozji (16A-1A_W05, 16A-1A_W02). Przedstawia zagadnienia dotyczące: potencjałów faz, budowy ogniw galwanicznych, budowy warstwy elektrochemicznej, teorii procesów elektrodowych z uwzględnieniem ich kinetyki, wybranych metod elektroanalizy (16A-1A_W05, 16A-1A_W02). Definiuje metody matematyczne opisujące ilościowo zjawiska elektrochemiczne (16A-1A_W01). Opisuje budowę i działanie elektrochemicznych źródeł energii. (16A-1A_W05, 16A-1A_W02). Charakteryzuje procesy elektrochemiczne i ich mechanizmy w chemii nieorganicznej i organicznej (16A-1A_W05). Definiuje zasady budowy i działania aparatury stosowanej w elektrochemii i badaniach korozyjnych (16A-1A_W06). Wykorzystuje matematyczne metody obliczeniowe do rozwiązywania problemów z zakresu elektrochemii oraz przykłady praktycznego użycia tych metod z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych (16A-1A_U04). Odczytuje parametry z wyników pomiarów elektrochemicznych

	<p>i korozyjnych, potrafi wykonać obliczenia w elektrochemii (16A-1A_U05).</p> <p>9. Interpretuje wyniki pomiarów elektrochemicznych pod kątem odwracalności procesów (16A-1A_U05).</p> <p>10. Posługuje się oprogramowaniem do analizy wyników pomiarów elektrochemicznych i modelowania procesów (16A-1A_U04).</p> <p>11. Planuje systemy do ochrony antykorozyjnej (16A-1A_U02).</p> <p>12. Odnosi posiadaną wiedzę z zakresu elektrochemii do innych działów chemii i nauk pokrewnych (16A-1A_U04).</p> <p>13. Pracuje nad rozwiązaniem problemów samodzielnie (16A-1A_K01).</p> <p>14. Jest świadomy potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, rozumie konieczność łączenia wiadomości z różnych dziedzin do rozwiązania problemu (16A-1A_K03).</p> <p>15. Formułuje końcowe wnioski z przeprowadzonych ćwiczeń (16A-1A_K04).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Praktyki zawodowe kierunkowe
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	3 tygodnie ciągle - 120 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> - zapoznanie studenta z całokształtem pracy chemika w laboratorium chemicznym, zakładzie przemysłowym, instytucjach badawczych; - poznanie nowej aparatury badawczej, metod badawczych i metod pracy laboratoryjnej, jak również warsztatu pracy chemika w zakładzie przemysłowym; - kształtowanie samodzielności studentów w organizacji i prowadzeniu eksperymentu; - nabycie umiejętności planowania, prowadzenie oraz obserwacji eksperymentów chemicznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student powinien mieć wiedzę i umiejętności prowadzenia eksperymentów chemicznych. Powinien posiadać odpowiednie przygotowanie z zakresu chemii organicznej, nieorganicznej, fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiuje pojęcia z zakresu wybranych działów chemii pozwalających na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną (16A-1A_W05). 2. Podaje reakcje chemiczne oraz ich mechanizmy (16A-1A_W05). 3. Opisuje zależność pomiędzy budową a reaktywnością związków chemicznych (16A-1A_W05). 4. Wskazuje zasady z zakresu BHP, w szczególności zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami (16A-1A_W09). 5. Opisuje budowę i działanie wybranej aparatury stosowanej w chemii (16C-1A_W10). 6. Korzysta z fachowej literatury w celu pozyskiwania niezbędnych informacji do pracy (16A_1A_W10). 7. Nakreśla ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystując wiedzę z zakresu chemii (16A-1A_W11). 8. Stosuje poprawnie w sposób zrozumiały w mowie i na piśmie, wybrane fakty i teorie chemiczne (16A-1A_U01).

	<p>9. Planuje i wykonywać badania doświadczalne, prowadzi obserwacje oraz potrafi analizować wyniki własnych eksperymentów (16A-1A_U03).</p> <p>10. Wykorzystuje informacje z fachowej literatury, baz danych (16A_1A_U11).</p> <p>11. Wykorzystuje zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych, potrafi pracować w zespołach interdyscyplinarnych (16A-1A_U12).</p> <p>12. Przestrzega etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K01).</p> <p>13. Pracuje autonomicznie ze świadomością odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji (16A-1A_K02).</p> <p>14. Jest chętny do ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (16A-1A_K03).</p> <p>15. Chętny do formułowania opinii dotyczących kwestii zawodowych (16A-1A_K04).</p> <p>16. Myśli i działa w sposób przedsiębiorczy (16A-1A_K05).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Analiza DNA
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 14 godz. Laboratorium – 30 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zaznajomienie studenta z podstawowymi zagadnieniami związanymi z analizą DNA (struktura DNA i genomu, uszkodzenia i mutacje DNA, metody izolacji i analizy DNA).
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Biegłe posługiwanie się językiem nowożytnym w mowie i piśmie, umiejętności myślenia przyczynowo-skutkowego, analizy i syntezy, korzystania z biblioteki, co najmniej podstawowe wiadomości z zakresu struktury i funkcji kwasów nukleinowych
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wymienia techniki izolacji i przechowywania DNA (16A-1A_W03). 2. Opisuje metody amplifikacji i sekwencjonowania DNA (16A-1A_W03). 3. Wymienia techniki izolacji i przechowywania kwasów nukleinowych (16A-1A_W03). 4. Charakteryzuje wybrane techniki analizy DNA oparte na rozdziale elektroforetycznym i hybrydyzacji (16A-1A_W03). 5. Definiuje enzymy stosowane do analizy DNA (16A-1A_W03). 6. Wymienia rodzaje uszkodzeń i mutacji DNA (16A-1A_W03). 7. Opisuje struktury DNA (16A-1A_W03). 8. Podaje zasady BHP obowiązujące w laboratorium biochemicznym. (16A-1A_W09). 9. Stosuje metody analizy DNA (16A-1A_U05, 16A-1A_U06, 16A-1A_U11). 10. Krytycznie analizuje wyniki badań z użyciem DNA (16A-1A_U10, 16A-1A_U10). 11. Posługuje się terminologią z zakresu struktury i analizy DNA (16A-1A_U06, 16A-1A_U11). 12. Przestrzega relacji w grupie związanej z doświadczalną pracą zespołową (16A-1A_K02, 16A-1A_K06). 13. Jest świadomy odpowiedzialności za przeprowadzane doświadczenia i ich wyniki w grupie i samodzielnie (16A-1A_K01, 16A-1A_K02, 16A-1A_K06). 14. Jest gotowy do podnoszenia swoich

	umiejętności i wiedzy 16A-1A_K03).
--	------------------------------------

Nazwa przedmiotu	Techniki elektromigracyjne w analizie chemicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium - 47 godz. Wykład - 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzaminu
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi technik elektromigracyjnych oraz z aktualnym stanem wiedzy z zakresu różnych odmian tych technik. Uzyskaną wiedzę student może wykorzystać podczas ćwiczeń laboratoryjnych. Zdobyte umiejętności mogą być wykorzystywane podczas pracy w zakładzie przemysłowym, ośrodku badawczo-rozwojowym i nowoczesnych laboratoriach naukowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość zaawansowanych pojęć z zakresu analizy chemicznej. Posługiwanie się metodami obliczeniowymi. Obsługa edytora tekstu, arkusza kalkulacyjnego i programu do tworzenia prezentacji.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiuje pojęcia z zakresu technik elektromigracyjnych oraz wskazuje i opisuje poszczególne odmiany technik elektromigracyjnych (16A-1A_W07). 2. Charakteryzuje ograniczenia i możliwości zastosowania technik elektromigracyjnych w analizie próbek środowiskowych (16A-1A_W03, 16A-1A_W07). 3. Opisuje budowę aparatury stosowanej w technikach elektromigracyjnych (16A-1A_W06). 4. Obsługuje aparaturę stosowaną w technikach elektromigracyjnych (16A-1A_U05). 5. Dobiera odpowiednią technikę elektromigracyjną stosownie do określonego rodzaju próbki (16A-1A_U06). 6. Opracowuje, interpretuje i prezentuje uzyskane wyniki analiz (16A-1A_U03, 16A-1A_U04, 16A-1A_U07). 7. Pracuje w zespole i przyjmuje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania (16A-1A_K02).

Nazwa przedmiotu	Chemia materiałów
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 14 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z informacjami z zakresu wytwarzania, właściwości, metod badawczych i zastosowania materiałów nieorganicznych, polimerowych i kompozytowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość podstaw teoretycznych chemii ogólnej, fizycznej i organicznej oraz fizyki
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podaje i opisuje zjawiska fizyczne wykorzystywane w praktycznych zastosowaniach materiałów (16A-1A_W02). 2. Określa zależności pomiędzy budową chemiczną i strukturą materiału a możliwościami jego praktycznego wykorzystania (16A-1A_W05). 3. Zna i opisuje wybrane metody pomiarowe stosowane do charakteryzowania i badania materiałów (16A-1A_W08). 4. Znajduje praktyczne zastosowania materiałów omawianych w ramach zajęć (16A-1A_U12). 5. Posługuje się terminologią związaną z wytwarzaniem, badaniem i praktycznym zastosowaniem materiałów (16A-1A_U02). 6. Chętnie i aktywnie uzupełniania wiedzę w szybko zmieniającym się świecie współczesnych technologii wytwarzania i stosowania materiałów (16A-1A_K03). 7. Propaguje osiągnięcia chemii i technologii nowoczesnych materiałów (16A-1A_K07).

Nazwa przedmiotu	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami B. Zarządzanie chemikaliami z elementami związków pochodzenia naturalnego
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 14 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z przepisami prawa polskiego i europejskiego w zakresie zarządzania chemikaliami (REACH), oraz nauczenie bezpiecznego i racjonalnego korzystania z dóbr naturalnych i chemikaliów
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: <ul style="list-style-type: none"> - zna: budowę i nomenklaturę nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, p prawa i wielkości chemiczne, zna budowę i właściwości głównych przedstawicieli klas związków organicznych; - wskazuje zależności pomiędzy budową substancji, a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi; - stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych; - korzysta z chemicznych tekstów źródłowych (w jęz. polskim i angielskim), jak również chemicznych baz danych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Zna terminologię i nomenklaturę chemiczną w odniesieniu do różnych zastosowań chemii w rolnictwie, przemyśle oraz życiu codziennym (16A-1A_W05). 2. Podaje zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi i postępowania z odpadami (16A-1A_W09). 3. Identyfikuje i rozwiązuje problemy chemiczne w oparciu o zdobytą wiedzę (wykorzystuje zasady gospodarowania substancjami chemicznymi i odpadami i aspekty prawne z tym związane). (16A-1A_U02). 4. Przedstawia w sposób popularny aktualne zagadnienia związane z gospodarką odpadami (16A-1A_U08). 5. Aktualizuje wiedzę w zakresie zarządzania chemikaliami widzi potrzebę uczenia się przez całe życie (16A-1A_K03). 6. Chętnie pracuje w zespole ze świadomością odpowiedzialności za wspólnie realizowane

	zadania, związane z pracą zespołową (16A-1A_K02).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami B. Zarządzanie chemikaliami i bazy danych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 14 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski.
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z przepisami prawa polskiego i europejskiego w zakresie zarządzania chemikaliami (REACH) oraz nauczenie bezpiecznego i racjonalnego korzystania z dóbr naturalnych i chemikaliów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: <ul style="list-style-type: none"> - zna: budowę i nomenklaturę nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, prawa i wielkości chemiczne, zna budowę i właściwości głównych przedstawicieli klas związków organicznych; - wskazuje zależności pomiędzy budową substancji, a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi; - stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych; - korzysta z chemicznych tekstów źródłowych (w jęz. polskim i angielskim), jak również chemicznych baz danych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Podaje zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych, a także regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym (16A-1A_W09). 2. Wymienia bazy danych oraz inne źródła informacji pozwalające na korzystanie z literatury fachowej (16A-1A_W10). 3. Korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenia rzetelności pozyskanych informacji (16A-1A_U11).

Nazwa przedmiotu	Podstawy metod spektroskopowych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium - 12 godz. Laboratorium – 16 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów z: technikami pomiaru widm IR oraz ¹ H-NMR (w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych) i ich interpretacją (zajęcia laboratoryjne i konwersatoryjne). Ma także na celu wykształcenie umiejętności wykorzystania metod spektroskopowych do analizy ilościowej i strukturalnej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: <ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę na temat promieniowania elektromagnetycznego; - zna: budowę i nomenklaturę nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, prawa i wielkości chemiczne, zna budowę i właściwości głównych przedstawicieli klas związków organicznych; - wskazuje zależności pomiędzy budową substancji, a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi; - stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy; - korzysta z chemicznych tekstów źródłowych (w jęz. polskim i angielskim), jak również chemicznych baz danych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje spektroskopowe metody analizy budowy związków chemicznych (16A-1A_W05). 2. Podaje teoretyczne podstawy funkcjonowania spektrometrów IR i NMR (16A-1A_W06). 3. Wskazuje aktualny stan wiedzy i kierunki rozwoju spektroskopii (16A-1A_W05). 4. Dobiera metodę i aparaturę do wykonania analizy spektroskopowej w wybranych obszarach spektralnych (16A-1A_U05). 5. Stosuje metody spektroskopowe do analizy ilościowej i strukturalnej (16A-1A_U01, 16A-1A_U04). 6. Analizuje i interpretuje widma cząsteczek pod kątem relacji z budową związków chemicznych (16A-1A_U01, 16A-1A

	<p>_U04).</p> <p>7. Korzysta z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat wykorzystania spektroskopii w chemii organicznej (16A-1A_U11).</p> <p>8. Potrafi pracować w zespole i posiada świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16A-1A_K02, 16A-1A_K07).</p> <p>9. Realnie ocenia poziom swojej wiedzy, widzi potrzebę ciągłego doskonalenia z nowoczesnych metod analizy związków chemicznych (16A-1A_K03, 16A-1A_K04).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Biochemia
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 20 godz. Laboratorium – 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Student zapozna się z zarysem biochemii, w tym biochemicznymi funkcjami składników molekularnych komórki biologicznej, procesami metabolizmu i katabolizmu oraz replikacją, transkrypcją oraz translacją informacji genetycznej. Student zdobędzie umiejętność dostrzegania logiki molekularnej żywych organizmów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Zaawansowane wiadomości z zakresu chemii organicznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje wybrane zagadnienia z zakresu biologii, biochemii i analizy DNA umożliwiające ich wykorzystanie w chemii i analityce chemicznej (16A-1A_W03). 2. Podaje zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych; regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym (16A-1A_W09). 3. Przedstawia w postaci raportu (sprawozdania, referatu, prezentacji) opis, przeprowadzonych doświadczeń, uzyskane wyniki, ich interpretację oraz znaczenie dla chemii i analityki chemicznej używając poprawnej terminologii (16A-1A_U07). 4. Jest gotów do samodzielnej pracy, mając świadomość odpowiedzialności za przeprowadzenie eksperymentów i obserwacji (16A-1A_K01). 5. Jest gotów do pracy w zespole, prawidłowego określania priorytetów służących realizacji określonego celu i przyjmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (eksperymenty, prowadzone obserwacje) związane z pracą zespołową (16A-1A_K02).

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Seminarium - 28 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć opanowanie metodyki pisania pracy dyplomowej oraz przygotowanie do zdania egzaminu dyplomowego. W ramach seminarium student doskonali umiejętność prezentowania zdobytej wiedzy i prowadzenia dyskusji naukowej poprzez formułowanie opinii oraz argumentowanie na ich rzecz w zakresie realizowanej specjalizacji. Rozwija umiejętność przygotowywania wystąpień multimedialnych. Przedstawia wyniki badań własnych i omawia postępy w realizacji pracy dyplomowej. Rozwiązuje napotkane podczas opracowania pracy dyplomowej problemy.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student powinien, w zaawansowanym stopniu, znać fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, ze szczególnym uwzględnieniem podstawowych zagadnień z realizowanej specjalności. Znajomość programów komputerowych umożliwiających przedstawienie wyników swojej pracy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Objasnia zagadnienia z wybranych dziedzin chemii ze szczególnym naciskiem na specjalność realizowaną w ramach pracy dyplomowej (16A-1A_W05, 16A-1A_W07, 16A-1A_W08, 16A-1A_W10, 16A-1A_W13, 16A-1A_W14). 2. Świadomie korzysta z literatury fachowej w języku polskim i obcym oraz dostępnych baz danych w celu pozyskania informacji niezbędnych do przygotowania pracy dyplomowej (16A-1A_U11, 16A-1A_U09). 3. W zrozumiały i poprawny sposób przedstawia wyniki badań literaturowych i/lub eksperymentalnych uzyskane w ramach realizacji pracy dyplomowej (16A-1A_U08, 16A-1A_U10, 16A-1A_U12). 4. Samodzielnie tworzy opracowanie pisemne w języku polskim (praca dyplomowa) korzystając przy tym z różnych źródeł w języku polskim i angielskim (16A-1A_U11, 16A-1A_U10). 5. Podczas prezentacji wyników prac naukowych przestrzega zasad etyki (16A-

	<p>1A_K06).</p> <p>6. Uczestniczy w dyskusji, podczas której formułuje opinie poparte właściwą argumentacją (16A-1A_K04, 16A-1A_K07).</p> <p>7. Realizuje proces samokształcenia w trakcie pisania pracy dyplomowej (16A-1A_K03).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy licencjackiej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Podstawowym celem przedmiotu jest przygotowanie przez studenta ostatniego semestru studiów I stopnia pisemnej pracy dyplomowej (licencjackiej). Student umiejętnie planuje prace związane z przeglądem literatury związanej z tematyką pracy, a w przypadku eksperymentalnych prac dyplomowych wykonuje eksperymenty naukowe. Ponadto poznaje ogólne zasady pisania prac dyplomowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - w zaawansowanym stopniu zna fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi; - posiada wiedzę z podstawowych działów chemii; - potrafi w zrozumiały i poprawny sposób przedstawić wyniki badań naukowych; - posługuje się literaturą chemiczną w języku polskim i angielskim (poziom B2) oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej poszanowania praw autorskich.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Podaje zaawansowaną wiedzę z zakresu wybranych działów chemii pozwalającą na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną (16A-1A_W05). 2. Charakteryzuje zaawansowane zagadnienia z zakresu danej specjalizacji (16A-1A_W07, 16A-1A_W08, 16A-1A_W14). 3. Wskazuje metody badawcze oraz techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne; podaje podstawy budowy i działania wybranej aparatury stosowanej w chemii (16A-1A_W04, 16A-1A_W06) 4. Stosuje wybrane programy komputerowe i edytory tekstu wykorzystywane w chemii oraz potrafi przedstawić wyniki swojej pracy z wykorzystaniem różnych środków audiowizualnych (16A-1A_U04, 16A-1A_U07, 16A-1A_U08). 5. Projektuje i wykonuje badania doświadczalne, prowadzi obserwacje oraz analizuje i krytycznie ocenia wyniki własnych

	<p>eksperymentów (16A-1A_U01, 16A-1A_U05, 16A-1A_U06).</p> <p>6. Posługuje się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na korzystanie z obcojęzycznej literatury chemicznej (16A-1A_U09).</p> <p>7. Korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł w celu pozyskania informacji niezbędnych do napisania pracy naukowej (dyplomowej); ocenia rzetelność i przydatność tych informacji (16A-1A_U08, 16A-1A_U11).</p> <p>8. Przygotuje opracowanie o charakterze naukowym przedstawiające tematykę pracy dyplomowej w oparciu o literaturę polsko- i obcojęzyczną (16A-1A_U07, 16A-1A_U08).</p> <p>9. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności i poszerzania swojej wiedzy (16A-1A_K03).</p> <p>10. Przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich i wymagania tego od innych (16A-1A_K06).</p>
--	--