



PROGRAM STUDIÓW

Analityka Chemiczna

Studia II stopnia

Profil ogólnoakademicki

od roku akademickiego 2024/2025

1. Nazwa kierunku:

Analityka chemiczna

2. Zwięzły opis kierunku:

Analityka chemiczna zawiera w sobie elementy kierunku Chemia, które są poszerzone o przedmioty 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 kształcenia. Jednakże zasadniczym celem na kierunku *Analityka chemiczna* jest wykształcenie wysoko wykwalifikowanych specjalistów w prowadzeniu badań naukowych głównie z zakresu analityki chemicznej, jak i ekspertów pracujących w laboratoriach analitycznych, kontroli jakości i pokrewnych, którzy mogą pełnić funkcje kierownicze. Aby spełnić ten cel, w procesie kształcenia znaczący udział mają zajęcia praktyczne (głównie laboratoryjne) oraz projekty badawcze (praca dyplomowa, granty studenckie, indywidualne programy studiów). Student zdobytą wiedzę teoretyczną potrafi zastosować w praktyce do rozwiązywania zagadnień analitycznych. Nabywa on umiejętności pracy samodzielnej i zespołowej. Wykształcone umiejętności pozwalają studentowi na wykonanie procedury analitycznej dla różnorodnych próbek środowiskowych, klinicznych, farmaceutycznych i przemysłowych. Student podczas toku studiów zapoznaje się z głównymi technikami stosowanymi w analizie chemicznej oraz potrafi je zastosować w praktyce laboratoryjnej. Posługuje się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym korzystanie z baz danych i wyszukanie potrzebnych informacji w literaturze fachowej. Student nabywa umiejętności obsługi programów użytkowych niezbędnych w laboratorium do przeprowadzenia obliczeń oraz do oceny poprawności uzyskanych wyników (w oparciu o metody statystyczne).

3. Poziom studiów:

Studia II stopnia

4. Profil studiów:

Ogólnoakademicki

5. Forma studiów:

Stacjonarne

6. Cele kształcenia:

Głównym celem kształcenia na kierunku *Analityka chemiczna* jest wykształcenie absolwenta, który będzie wykazywał się pogłębioną wiedzą i umiejętnościami z zakresu nowoczesnej chemii analitycznej z uwzględnieniem:

- prowadzenia pomiarów i badań z zastosowaniem nowoczesnych technik instrumentalnych wykorzystywanych we współczesnych laboratoriach np. kryminalistycznych, farmaceutycznych, monitoringu środowiska, oraz kontroli jakości;
- umiejętności krytycznego myślenia, łączenia faktów z różnych dziedzin wiedzy i wyciągania wniosków na podstawie posiadanych danych;
- formułowania i rozwiązywania problemów badawczych, krytycznej oceny uzyskiwanych wyników badań i poznawanych treści, wyciągania wniosków, oraz umiejętność dyskusji z wykorzystaniem posiadanych argumentów;
- pogłębionych kompetencji w zakresie pracy samodzielnej i zespołowej.

Zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą Absolwentowi właściwie analizować napotymane w dyscyplinie nauki chemiczne problemy i szukać dla nich najlepszych rozwiązań, dzięki czemu będzie mógł pracować i pełnić funkcje kierownicze w każdym nowoczesnym laboratorium. Absolwent będzie mógł również kontynuować naukę i rozwijać swoją karierę naukową w zakresie chemii oraz doszkalać się w zakresie nauk pokrewnych.

7. Tytuł zawodowy

magister

8. Możliwości zatrudnienia i kontynuowania kształcenia absolwenta

Absolwent studiów drugiego stopnia kierunku *Analityka chemiczna* ma możliwość rozwoju swoich umiejętności praktycznych, podejmując pracę w przemyśle chemicznym albo kontynuowania kształcenia w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w szkole doktorskiej. W rozumieniu Rozporządzenia 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), oraz 1. (przedstawiciele władz publicznych, wyżsi urzędnicy i kierownicy). 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

z grupy wielkiej 1.

1223 Kierownicy do spraw badań i rozwoju

122301 Kierownik do spraw rozwoju produktu

122302 Kierownik działu badawczo-rozwojowego

122390 Pozostali kierownicy do spraw badań i rozwoju

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

Kandydat na studia II stopnia posiada umiejętność rozwijania swoich umiejętności w zakresie chemii analitycznej, a także – gotowości do zmiany postaw społecznych i etycznych, która prowadzi do tolerancji oraz otwartości na nowe idee i poglądy.

Kandydat posiada wiedzę i umiejętności z chemii na poziomie studiów chemicznych pierwszego stopnia.

Kandydat korzysta z chemicznych tekstów źródłowych (polsko- i angielskojęzycznych), wykorzystuje nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji (w języku polskim i angielskim).

Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji. Definiuje pojęcia, prawa oraz interpretuje zjawiska chemiczne. Opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i ich związków chemicznych. Wskazuje zależność pomiędzy budową substancji, a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi. Opisuje i posługuje się technikami analitycznymi. Stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy. Kandydat bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi oraz projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne. Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2.

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 składnika opisu charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia PRK
Wiedza: zna i rozumie		
16A-2A_W01	w pogłębiony sposób zagadnienia z matematyki pozwalające na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla analityki chemicznej (szczególnie ważne w kontekście specjalizacji interdyscyplinarnych).	P7U_W P7S_WG
16A-2A_W02	w pogłębiony sposób zagadnienia z zakresu metod obliczeniowych i technik informatycznych właściwych dla analityki chemicznej.	P7U_W P7S_WG
16A-2A_W03	w pogłębiony sposób zagadnienia z zakresu technik instrumentalnych, toksykologii, chemometrii, analizy specjacyjnej i śladowej, kinetycznych metod analizy oraz analiz kryminalistycznych, środowiskowych i monitoringu środowiska; kluczowe techniki doświadczalne, obserwacyjne, numeryczne i modele matematyczne do opisu właściwości, struktury i reaktywności układów	P7U_W P7S_WG

	chemicznych.	
16A-2A_W04	aktualne kierunki rozwoju chemii oraz wybrane problemy z zakresu nauk humanistycznych i społecznych.	P7U_W P7S_WG
16A-2A_W05	zagadnienia z zakresu BHP oraz regulacje prawne związane z bezpiecznym prowadzeniem analiz chemicznych oraz odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej.	P7U_W P7S_WK
16A-2A_W06	uwarunkowania prawne oraz etyczne związane z działalnością naukową i dydaktyczną, pojęcia i zasady z zakresu ochrony prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej.	P7U_W P7S_WK
16A-2A_W07	pogłębione aspekty związane z budową i działaniem aparatury pomiarowej stosowanej w chemii i analityce chemicznej.	P7U_W P7S_WG
16A-2A_W08	zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu chemii i analityki chemicznej.	P7U_W P7S_WK
Umiejętności: potrafi		
16A-2A_U01	wymienić czasopisma naukowe z zakresu chemii i analityki chemicznej, korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w języku polskim i angielskim, ocenić rzetelność pozyskanych informacji.	P7U_U P7S_UW P7S_UK
16A-2A_U02	wykonać zadane oraz samodzielnie zaplanować badania eksperymentalne w ramach analityki chemicznej, wykonać niezbędne obliczenia z wykorzystaniem właściwych technik informatycznych oraz krytycznie oceniać otrzymane wyniki badań, posługując się samodzielnie zdobytą wiedzą rozwiązuje teoretyczne zadania problemowe i rachunkowe z zakresu nowoczesnych technik instrumentalnych	P7U_U P7S_UW
16A-2A_U03	przedstawiać efekty badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	P7U_U P7S_UW P7S_UK
16A-2A_U04	odnosić zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych.	P7U_U P7S_UO
16A-2A_U05	w sposób popularny przedstawiać najnowsze wyniki	P7U_U

	badan z zakresu chemii analitycznej i pokrewnych specjalności.	P7S_UK
16A-2A_U06	przygotować wystąpienia ustne oraz prace pisemne w języku polskim w oparciu o literaturę polsko- i anglojęzyczną z zakresu chemii, analityki chemicznej, pokrewnych dyscyplin naukowych oraz z zakresu nauk humanistycznych i społecznych	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK
16A-2A_U07	uczyć się samodzielnie oraz podnosić swoje kwalifikacje, a także planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową.	P7U_U P7S_UW P7S_UO P7S_UU
16A-2A_U08	posługiwać się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do korzystania ze specjalistycznej bieżącej literatury fachowej w zakresie chemii, analityki chemicznej i nauk pokrewnych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7U_U P7S_UK
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
16A-2A_K01	oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, określania kierunków dalszego uczenia się i realizacji proces samokształcenia.	P7U_K P7S_KK
16A-2A_K02	pracy w zespole, pełnienia w nim różnych funkcji (w tym kierującego pracą zespołu), prawidłowego określania priorytetów służących realizacji określonego celu i odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	P7U_K P7S_KR
16A-2A_K03	samodzielnej pracy ze świadomością odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji; podejmowania działań związanych z przedsiębiorczością.	P7U_K P7S_KK P7S_KR
16A-2A_K04	formułowania opinii dotyczących kwestii zawodowych oraz argumentacji na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	P7U_K P7S_KO

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. Ostateczny kształt programu studiów na kierunku *Analityka chemiczna* powstał w oparciu o rezultaty konsultacji ze studentami, absolwentami oraz pracodawcami. Skutkiem tej współpracy jest modyfikacja pierwotnego kształtu programu studiów, dostosowująca go do dynamicznie zmieniających się potrzeb rynku pracy. Zakładane efekty uczenia się odnoszą się do najnowszych osiągnięć chemii analitycznej oraz podstawowych działów chemii - chemii 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 i/lub 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. Wykształcenie fachowców chemii oraz analityki chemicznej, mogących pracować oraz pełnić kierownicze funkcje w laboratoriach i przemyśle, oraz potrafiących poruszać się w obszarach związanych z nauką oraz przemysłem, może przyczynić się do rozwoju regionu i poprawy jakości życia ludności. Student ma możliwość wyjazdów na zagraniczne stypendia do wiodących europejskich uczelni, co daje mu 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 kierunki *Chemia*, *Chemia materiałów i nanotechnologia*, *Chemia kosmetyków i farmaceutyków z elementami biznesu* oraz *Nauczanie chemii*, obejmuje efekty uczenia się w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych. *Analityka chemiczna* nie jest jednak powieleniem innych kierunków prowadzonych na Wydziale Chemii, gdyż w programie studiów zdecydowanie większy nacisk kładzie się na rozwój umiejętności rozwiązywania złożonych zadań z jakimi może spotkać się absolwent podczas pracy w laboratoriach analitycznych oraz zdobycie wiadomości z różnych działów chemii.

W przypadku kształcenia studentów na kierunku *Analityka chemiczna* głównym celem jest przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczących opracowywania i przeprowadzania procedur analitycznych. 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: II
 forma studiów: stacjonarne
 specjalność:
 od roku: 2024/2025



Rok	Semestr	Przedmiot ^{1,2)*}	Szczegóły przedmiotu								Nazwa modułu do którego należy przedmiot		
			KOD	ilość godzin						Forma zaliczenia		ECTS	
				Wykl.	Konw.	Ćwicz.	Sem.	Lab.	Razem				
I	1	Nowoczesne techniki analizy instrumentalnej		28	28			56	112	E	9	Chemia analityczna	
	1	Spektroskopia B ³⁾		14	28			14	56	E	5	Chemia analityczna	
	1	Krystalografia B		14				42	56	E	4	Krystalografia	
	1	Język angielski w analityce chemicznej			28				28	Z	3	Chemia analityczna	
	1	Chemometria		14				14	28	Z	2	Chemia analityczna	
	1	Toksykologia		28				28	56	Z	4	Chemia	
	1	Zastosowanie matematyki w chemii B		14	14				28	Z	3	Chemia/Matematyka	
	1	Szkolenie z prawa autorskiego (e-learning)								Z		Przedmiot humanistyczny/społeczny	
	1	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia (e-learning)								Z		BHP	
	1	Szkolenie biblioteczne (e-learning)								Z		Przedmiot humanistyczny/społeczny	
	razem po 1. semestrze :								godzin:	364	p. ECTS:	30	
	2	Chemia teoretyczna		28	14			42	84	E	7	Chemia teoretyczna	
	2	Zajęcia specjalistyczne ⁴⁾		28			28	42	98	Z	8	Praca magisterska	
	2	Specjalistyczne warsztaty chemiczne ⁴⁾						42	42	Z	3	Praca magisterska	
	2	Nowoczesne metody badań substancji chemicznych ⁴⁾						42	42	Z	3	Praca magisterska	
	2	Przedsiębiorstwa chemiczne w Polsce		14					14	Z	1	Chemia	
	2	Monitoring i ocena środowiska		14				28	42	E	3	Chemia	
	2	Substancje psychoaktywne		14	12			42	68	Z	5	Chemia	
	razem po 2. semestrze :								godzin:	390	p. ECTS:	30	
II	3	Wykład do wyboru III (wykład i egzamin w języku obcym) ^{5,6)}		28					28	E	4	Chemia	
	3	Sztuka pisanía		14	14				28	Z	3	Przedmiot humanistyczny/społeczny	
	3	Sztuka i chemia I		14					14	Z	1	Przedmiot humanistyczny/społeczny	
	3	Wykład monograficzny I		14					14	Z	2	Praca magisterska	
	3	Seminarium magisterskie I				28			28	Z	4	Praca magisterska	
	3	Pracownia magisterska I ⁷⁾								Z	10	Praca magisterska	
	3	Elektrochemia					28	28	Z	2	Chemia		
	3	Podstawy analizy kryminalistycznej i sądowej		28				28	56	E	4	Chemia analityczna	
razem po 3. semestrze :								godzin:	196	p. ECTS:	30		

4	Podstawy prawa w ochronie środowiska i kryminalistyce		14					14	Z	1	Przedmiot humani- styczny/społeczny
4	Wykład monograficzny II		28					28	Z	3	Praca magisterska
4	Seminarium magisterskie II					28		28	Z	4	Praca magisterska
4	Pracownia magisterska II ⁷⁾								Z	12	Praca magisterska
4	Przygotowanie pracy magisterskiej								Z	10	Praca magisterska
razem po 4. semestrze :								godzin: 70	p. ECTS: 30		
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW :								godzin: 1020	p. ECTS: 120		

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.
 1. Zastosowanie matematyki w chemii B
 2. Chemia teoretyczna

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.

³⁾ Wykład w pierwszej części semestru

⁴⁾ Zajęcia specjalistyczne przygotowują studentów do wykonania pracy magisterskiej

⁵⁾ Wykład i egzamin w języku angielskim. Pozytywna ocena z egzaminu potwierdza znajomość języka obcego na poziomie B2+

⁶⁾ Wykaz wykładów/przedmiotów do wyboru jest corocznie aktualizowany i podawany do wiadomości studentów.

⁷⁾ Na przygotowanie i wykonanie pracy magisterskiej w ramach pracowni magisterskiej przeznaczony jest czas równoważny 22 punktom ECTS (550-660 godzin)

Seminarium dyplomowe wybierane przed zakończeniem 1. semestru

Warunkiem uzyskania tytułu zawodowego magistra jest uzyskanie 120 punktów ECTS oraz zdanie egzaminu dyplomowego.

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	4 / 120
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	1020
łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach kontaktowych (wymagających bezpośredniego udziału wykładowców i studentów)	69
łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne	54
łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie	66
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	63

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	16A-1A_W01	16A-1A_W02	16A-1A_W03	16A-1A_W04	16A-1A_W05	16A-1A_W06	16A-1A_W07	16A-1A_W08	UMIĘJĘTNOŚCI	16A-1A_U01	16A-1A_U02	16A-1A_U03	16A-1A_U04	16A-1A_U05	16A-1A_U06	16A-1A_U07	16A-1A_U08	KOMPETENCJE	16A-1A_K01	16A-1A_K02	16A-1A_K03	16A-1A_K04	
PRZEDMIOTY																								
Nowoczesne techniki analizy instrumentalnej			+	+		+		+				+									+	+		
Spektroskopia B				+	+			+				+						+			+	+		
Krystalografia B		+	+	+		+																+		
Język angielski w analityce chemicznej					+						+					+		+			+			
Chemometria		+	+	+	+						+			+			+				+		+	
Toksykologia				+				+			+			+							+	+	+	+
Zastosowanie matematyki w chemii B		+	+									+		+										
Szkolenie z prawa autorskiego (e-learning)																								
Bezpieczeństwo pracy i ergonomia (e-learning)																								
Szkolenie biblioteczne (e-learning)																								
Chemia teoretyczna			+	+								+	+										+	
Zajęcia specjalistyczne				+	+	+		+			+	+		+	+						+			+
Specjalistyczne warsztaty chemiczne			+	+	+	+		+			+	+	+									+	+	
Nowoczesne metody badań substancji chemicznych				+	+	+		+			+	+	+								+		+	
Przedsiębiorstwa chemiczne w Polsce					+		+		+					+								+		
Monitoring i ocena środowiska			+	+		+					+						+	+			+	+		
Substancje psychoaktywne					+	+	+	+				+		+	+						+	+		
Wykład do wyboru III (wykład i egzamin w języku obcym)				+	+						+	+						+			+		+	
Sztuka pisania					+											+					+	+		
Sztuka i chemia I				+	+							+									+			
Wykład monograficzny I				+	+						+	+		+					+				+	
Seminarium magisterskie I				+	+		+				+		+			+		+			+		+	
Pracownia magisterska I				+		+		+			+	+	+		+		+				+	+	+	
Elektrochemia				+		+		+				+	+								+	+		
Podstawy analizy kryminalistycznej i sądowej			+	+	+	+	+	+			+	+									+	+	+	
Podstawy prawa w ochronie środowiska i kryminalistyce							+									+								
Wykład monograficzny II				+	+						+	+		+					+		+			
Seminarium magisterskie II							+				+		+			+		+			+		+	
Pracownia magisterska II				+		+		+			+	+	+	+	+		+				+	+	+	
Przygotowanie pracy magisterskiej			+	+				+			+	+			+	+		+			+	+		+

c) określenie wymiaru, zasad i form odbywania praktyk zawodowych

Zawodowe praktyki nie są przewidziane podczas toku studiów.

d) wskazanie zajęć zapewniających studentom udział w badaniach na studiach II stopnia

Nowoczesne techniki analizy instrumentalnej	Nowoczesne metody badań substancji chemicznych
Spektroskopia B	Wykład monograficzny I
Krystalografia B	Seminarium magisterskie I
Język angielski w analityce chemicznej	Pracownia magisterska I
Chemometria	Elektrochemia
Toksykologia	Wykład monograficzny II
Chemia teoretyczna	Seminarium magisterskie II
Zajęcia specjalistyczne	Pracownia magisterska II
Specjalistyczne warsztaty chemiczne	Przygotowanie pracy magisterskiej

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 zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego: e-learning

ZAŁĄCZNIK

Nazwa przedmiotu	Nowoczesne techniki analizy instrumentalnej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 28 godz. Konwersatorium – 28 godz. Laboratorium – 56 godz.
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	Uzyskanie wiedzy w zakresie wybranych, pogłębionych technik analizy instrumentalnej (chromatografia gazowa, różne typy woltamperometrii, kulometria, spektroskopia, metody termoanalityczne, sensory chemiczne, analiza przepływowo-wstrzykowa) wykorzystywanych w pracy w zakładzie przemysłowym, ośrodku badawczo-rozwojowym jak również nowoczesnych laboratoriach naukowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	1. Zna techniki analityczne: spektrofotometria, potencjometria oraz konduktometria. 2. Potrafi opracować strategię pomiarową w rozwiązaniu prostych problemów analitycznych z wykorzystaniem wyżej wymienionych technik instrumentalnych. 3. Umie ocenić możliwości i ograniczenia wyżej wymienionych 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)	Student: 1. Wymienia techniki instrumentalne stosowane w analityce oraz przedstawia kryteria ich podziału (16A-2A_W03). 2. Wyjaśnia podstawy teoretyczne, wymienia i definiuje prawa i pojęcia wykorzystywane w chromatografii gazowej, woltamperometrii, kulometrii, spektrometrii mas, spektroskopii: laserowej, promieniowania rentgenowskiego, foto-elektronów oraz w metodach termoanalitycznych, sensorach chemicznych, jak również w analizie przepływowo-wstrzykowej (16A-2A_W03). 3. Charakteryzuje metody kinetyczne i wyjaśnia ich podstawy teoretyczne oraz wymienia obszary ich zastosowania w analityce (16A-2A_W03). 4. Podaje metody stosowane w oznaczeniach ilościowych oraz wyjaśnia sposób ich przeprowadzenia i wykonania potrzebnych obliczeń (16A-2A_W02). 5. Wymienia elementy budowy i wyjaśnia

	podstawy działania aparatury pomiarowej stosowanej w omawianych technikach analitycznych (16A-2A_W07). 6. Wskazuje zasady BHP, których należy przestrzegać podczas wykonywania ćwiczeń (16A-2A_W05). 7. Wykonuje przewidziane doświadczenia z zastosowaniem różnych technik analitycznych (16A-2A_U02). 8. Rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe związane z omawianymi technikami analitycznymi (16A-2A_U02). 9. Przeprowadza obliczenia i sporządza wykresy na podstawie otrzymanych wyników doświadczalnych, ocenia je i wyciąga na ich podstawie właściwe wnioski (16A-2A_U02). 10. Określa źródła błędów popełnionych podczas wykonywania ćwiczeń (16A-2A_U02). 11. Pracuje w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16A-2A_K02). 12. Ocenia poziom swojej wiedzy i uczy się samodzielnie (16A-2A_K01).
--	--

Nazwa przedmiotu	Spektroskopia B
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 14 godz. Konwersatorium - 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	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów z: podstawami teoretycznymi nowoczesnych spektroskopowych metod analizy związków chemicznych (wykład), pomiarem widm (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: - zna działania na potęgach, logarytmach, funkcje matematyczne liniowe i potęgowe; - posiada wiedzę na temat promieniowania elektromagnetycznego i teorii kwantowej; - zna budowę i nomenklaturę nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, prawa i wielkości chemiczne, 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: 1. Opisuje spektroskopowe metody analizy budowy związków chemicznych (16A-2A_W03). 2. Podaje zasady funkcjonowania spektrometrów IR, UV-VIS, MS i NMR (16A-2A_W07). 3. Wskazuje aktualny stan wiedzy i kierunki rozwoju spektroskopii (16A-2A_W04). 4. Dobiera metodę i aparaturę do wykonania analizy spektroskopowej w wybranych obszarach spektralnych (16A-2A_U02).

	5. Stosuje metody spektroskopowe do analizy ilościowej i strukturalnej (16A-2A_U02). 6. Analizuje i interpretuje widma cząsteczek pod kątem relacji z budową związków chemicznych (16A-2A_U02). 7. Korzysta z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat wykorzystania spektroskopii w chemii i analityce (16A-2A_U08). 8. Potrafi pracować w zespole i posiada świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16A-2A_K02). 9. Realnie ocenia poziom swojej wiedzy, widzi potrzebę ciągłego doskonalenia z nowoczesnych metod analizy związków chemicznych (16A-2A_K01).
--	--

Nazwa przedmiotu	Krystalografia B
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 14godz. Laboratorium – 42 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	Zapoznanie z metodami rentgenografii strukturalnej, zapoznanie z krystalograficzną bazą danych, pomiar rentgenowski i jego interpretacja, analiza danych rentgenowskich, gęstość elektronowa i jej analiza topologiczna, samodzielna interpretacja publikacji
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość symetrii punktowej i morfologii kryształów, podstawowa umiejętność posługiwania się notacją Hermanna-Mauguina, znajomość rachunku macierzowego
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 notację stosowaną w krystalografii, w szczególności notację stosowaną w opisie grup przestrzennych (16A-2A_W01). 2. Charakteryzuje kolejne etapy pomiaru dyfraktometrycznego (16A-2A_W03). 3. Identyfikuje i interpretuje rozkład gęstości elektronowej na drodze analizy topologicznej tej gęstości (16A-2A_W02). 4. Opisuje działania operacji symetrii stosując rachunek macierzowy (16A-2A_W01). 5. Ma świadomość konieczności utrzymania porządku w miejscu pracy i zachowania zasad BHP (16A-2A_W05). 6. Posiada umiejętność pracy w zespole (16A-2A_K02).

Nazwa przedmiotu	Język angielski w analityce chemicznej
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, możliwa zdalna
Język wykładowy	Angielski
Punkty ECTS	3
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. Przygotowanie do wygłaszania wykładów i prezentacji w języku angielskim 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; - ma opanowane podstawowe zwroty chemiczne w języku angielskim; - ma opanowaną nomenklaturę i terminologię 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)	Student: 1. Orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii analitycznej oraz operuje wiedzą i umiejętnościami w zakresie głównych działów chemii (16A-2A_W04). 2. Korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł w języku angielskim w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz potrafi ocenić ich rzetelność (16A-2A_U01). 3. Wykorzystuje język angielski w celu analizy specjalistycznej i bieżącej literatury fachowej w zakresie chemii analitycznej i nauk pokrewnych (16A-2A_U08). 4. Przygotowuje i przedstawia wystąpienie ustne w języku angielskim w zakresie tematyki chemii analitycznej (16A-2A_U06). 5. Aktywnie pracuje w zespole tłumaczącym teksty z chemii analitycznej, pełniąc w nim różne funkcje (w tym kieruje pracą zespołu), Prawidłowo określa priorytety służące realizacji określonego celu i jest świadomy/a odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z tłumaczeniem tekstów anglojęzycznych (16A-2A_K02).

Nazwa przedmiotu	Chemometria
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 14 godz. 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	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest: - zapoznanie słuchaczy z wiedzą z zakresu podstaw teoretycznych wybranych metod analizy wielowymiarowej; - wykształcenie w słuchaczach umiejętności stosowania poznanych metod analizy do klasyfikacji oraz charakterystyki obiektów chemicznych (wykonywanie analiz i interpretacja uzyskanych wyników); - zapoznanie studentów z dostępnym oprogramowaniem pozwalającym na stosowanie metod chemometrycznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada: - zaawansowaną wiedzę na temat analitycznych metod pomiarowych; - znajomość rachunku macierzowego i wybranych pojęć analizy matematycznej; - znajomość wybranych pojęć statystyki opisowej i wnioskowania statystycznego oraz oprogramowania użytkowego (arkusz kalkulacyjny Excel, oprogramowanie Statistica); - umiejętność wyznaczania wyników pomiaru oraz umiejętność krytycznej oceny ich wiarygodności.
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 matematyczne podstawy wybranych metod analizy wielowymiarowej (16A-2A_W01). 2. Opisuje algorytmy działania najważniejszych metod chemometrycznych: HCA, PCA, kNN (16A-2A_W02). 3. Podaje zasady przygotowania danych do analizy oraz zasady selekcji i kontroli zmiennych (16A-2A_W02). 4. Przedstawia zasady tworzenia modelu analizowanego obiektu, wskazuje na różnice pomiędzy modelem numerycznym i empirycznym, weryfikuje adekwatność tworzonego modelu (16A-2A_W03). 5. Przytacza przykłady praktycznego wykorzystania metod analizy wielowymiarowej w rozwiązywaniu zagadnień z zakresu chemii analitycznej

	(16A-2A_W04). 6. Przygotowuje dane do analizy: dokonując selekcji zmiennych pod kątem ich jakości oraz zasobu wnoszonej informacji (16A-2A_U02). 7. Tworzy model z wykorzystaniem metod chemometrycznych oraz dokonuje jego oceny (16A-2A_U02). 8. Analizuje trafność działania modelu w odniesieniu do rozwiązywanego zadania z zakresu analizy chemicznej (16A-2A_U04). 9. Wykorzystuje uzyskiwane w praktyce wyniki stosowania metod analizy chemometrycznej w rozwiązywaniu problemów z zakresu chemii analitycznej (16A-2A_U04) (16A-2A_U07). 10. Rozumie potrzebę stosowania metod chemometrycznych w rozwiązywaniu problemów opisywanych dużą ilością zmiennych (16A-2A_K01). 11. Samodzielnie podejmuje decyzje dotyczące planowania eksperymentu i określenia zbioru danych objaśniających (16A-2A_K03). 12. Ma świadomość etycznego wymiaru poprawności stosowania metod chemometrycznych (16A-2A_K03).
--	---

Nazwa przedmiotu	Toksykologia
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 28 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	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami toksykologii i ekotoksykologii, oddziaływaniem ksenobiotyków i toksyn w ekosystemach naturalnych, działaniem różnych związków toksycznych występujących w środowisku na człowieka. Przedstawiany jest przegląd toksyn naturalnych występujących na świecie stosowanych jako leki, halucynogeny i broń biologiczna. Omawiane są trucizny zsyntezowane przez człowieka oraz pierwsza pomoc w przypadku zatrucia i ukąszeń.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna poziom stopni zaawansowanym chemię nieorganiczną, organiczną, analityczną oraz kluczowe zagadnienia z fizyki oraz biologii i anatomii; - potrafi opracować strategię pomiarową w rozwiązywaniu zaawansowanych problemów z zakresu chemii nieorganicznej, organicznej i analitycznej z wykorzystaniem technik instrumentalnych; - wykorzystuje literaturę specjalistyczną w pracy w laboratorium.
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 pojęcia z dziedziny toksykologii i ekotoksykologii, rozumie mechanizmy działania trucizn (16A-2A_W03). 2. Omawia drogi wnikania ksenobiotyków do organizmu i znaczenie drogi ekspozycji dla efektu jego działania (16A-2A_W03). 3. Zna podstawy analizy toksykologicznej tj. nowoczesnych metod wykrywania i oznaczania trucizn w materiale biologicznym i w elementach środowiska (16A-2A_W03, 16A-2A_W07). 4. Zna nowoczesne metody oceny i zarządzania ryzykiem zdrowotnym wynikającym z narażenia na substancje chemiczne oraz metodykę współczesnego podejścia do szacowania zagrożenia zdrowia (16A-2A_W03, 16A-2A_W07). 5. Znajduje informacje na temat toksycznego działania ksenobiotyków (16A-2A_U01). 6. Umie podejmować, rozwiązywać i

	interpretować wybrane zagadnienia dotyczące klasyfikacji trucizn, mechanizmów ich działania, losów ksenobiotyków w organizmie, skutków działania oraz profilaktyki toksykologicznej (16A-2A_U01, 16A-2A_U02). 7. Wyjaśnia rolę przemian metabolicznych dla szlaku detoksykacji substancji toksycznych wprowadzonych do organizmu (16A-2A_U04). 8. Na podstawie wyników eksperymentalnych oblicza dawki toksyczne LD50, ED50 i IC50 będące ilościową miarą toksyczności (16A-2A_U02). 9. Formułuje opinie dotyczące zagadnień toksykologii i oceny ryzyka zdrowotnego (16A-2A_K01, 16A-2A_K02, 16A-2A_K03, 16A-2A_K04). 10. Samodzielnie wyszukuje informacje w literaturze, także w językach obcych (16A-2A_K01, 16A-2A_K02, 16A-2A_K03, 16A-2A_K04). 11. Posiada świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16A-2A_K01, 16A-2A_K02, 16A-2A_K03, 16A-2A_K04).
--	--

Nazwa przedmiotu	Zastosowanie matematyki w chemii B
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium - 14 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	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi pojęciami matematycznymi i metodami matematycznymi stosowanymi w chemii teoretycznej. Przedmiot obejmuje prezentację definicji i twierdzeń oraz ich wykorzystanie w przykładowych problemach abstrakcyjnych i wziętych z chemii teoretycznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość kluczowych pojęć i twierdzeń związanych z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji jednej i dwóch zmiennych. Umiejętność obliczania pochodnych i całek funkcji jednej i dwóch zmiennych zmiennej.
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 definicje i twierdzenia omówione na wykładzie (16A-2A_W01, 16A-2A_W02). 2. Znajduje ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych (16A-2A_U02, 16A-2A_U04). 3. Oblicza całki wielokrotne (16A-2A_U02, 16A-2A_U04). 4. Dobiera układ współrzędnych odpowiedni dla danego problemu i rozwiązuje problem stosując wybrany przez siebie układ współrzędnych (16A-2A_U02, 16A-2A_U04). 5. Oblicza wynik działania operatora na funkcję (16A-2A_U02, 16A-2A_U04). 6. Wyznacza efekt działania operatorów występujących w rachunku wektorowym dla pól skalarnych i wektorowych (gradient, dywergencja, rotacja). (16A-2A_U02, 16A-2A_U04). 7. Rozpoznaje wybrane funkcje specjalne pojawiające się w rozwiązaniach równań różniczkowych (16A-2A_W01, 16A-2A_W02). 8. Rozwiązuje wybrane typy równań różniczkowych cząstkowych (16A-2A_U02, 16A-2A_U04).

Nazwa przedmiotu	Chemia teoretyczna
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Konwersatorium - 14 godz. Laboratorium - 42 godz. Wykład - 28 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	Podstawowym celem jest dostarczenie studentom wiedzy o różnych metodach chemii teoretycznej, które mogą być wykorzystane do badania wybranych własności układów chemicznych oraz procesów w nich zachodzących, a także wykształcenie umiejętności zastosowania tych metod w praktyce chemicznej. Na wykładzie prezentowane są założenia oraz matematyczny schemat kilku modeli teoretycznych – mechaniki molekularnej, mechaniki kwantowej oraz metod symulacyjnych, a także możliwości i ograniczenia w ich zastosowaniu do rozwiązywania zagadnień chemicznych. Na konwersatorium oraz laboratorium, które stanowią dopełnienie wykładów, studenci mają możliwość poznać praktyczne zastosowanie omówionych na wykładzie metod i samodzielnie zmierzyć się z rozwiązaniem określonych zadań obliczeniowych z zakresu modelowania molekularnego.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada: - wiedzę z chemii teoretycznej oraz z fizyki z zakresu mechaniki i elektrodynamiki klasycznej; - wiedzę z matematyki podstawowej oraz z wybranych działów matematyki wyższej dotyczących rachunku wariacyjnego, rachunku operatorów oraz wybranych zagadnień z teorii równań różniczkowych cząstkowych, i umiejętność jej zastosowania do rozwiązywania problemów w chemii teoretycznej; - zaawansowaną wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej – właściwości pierwiastków, struktur związków chemicznych i ich podstawowych reakcji chemicznych; - umiejętność posługiwania się komputerem z systemem Windows oraz korzystania ze standardowych programów komputerowych do edycji tekstu i arkuszy kalkulacyjnych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające	Student:

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)	1. Opisuje pojęcia i metody chemii kwantowej i ich zastosowanie (16A-2A_W02, 16A-2A_W03). 2. Charakteryzuje podstawy mechaniki molekularnej oraz metod symulacyjnych (16A-2A_W02, 16A-2A_W03). 3. Opisuje zagadnienia dotyczące metod numerycznych stosowanych w programach obliczeniowych chemii teoretycznej (16A-2A_W02, 16A-2A_W03). 4. Wykorzystuje poszerzoną wiedzę z matematyki do rozwiązywania zagadnień z chemii teoretycznej (16A-2A_U02). 5. Obsługuje wybrane programy komputerowe z zakresu chemii kwantowej oraz modelowania molekularnego (16A-2A_U02). 6. Korzystając z pojęć chemii kwantowej określa naturę wiązań chemicznych oraz trwałość cząsteczek (16A-2A_U02). 7. Wybiera spośród metod chemii teoretycznej te, które pozwalają zbadać wybraną własność układu chemicznego (16A-2A_U02). 8. Planuje i wykonuje badania w zakresie chemii teoretycznej (16A-2A_U02). 9. Opracowuje, krytycznie ocenia, interpretuje i prezentuje uzyskane wyniki badań teoretycznych w formie pisemnego sprawozdania (16A-2A_U02, 16A-2A_U03). 10. Pracuje samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za interpretację wyników badań (obliczeń teoretycznych) (16A-2A_K03).
---	---

Nazwa przedmiotu	Zajęcia specjalistyczne
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 28 godz. Seminarium – 28 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	8
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów, zarówno od strony teoretycznej jak i praktycznej z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi współczesnej chemii, w szczególności z zakresu danej specjalizacji, które nie są omówione w podstawowym kursie, a stanowią aktualny przedmiot zainteresowań wielu zespołów badawczych. Zajęcia te mają przygotować studentów do seminarium magisterskiego i pracy magisterskiej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	- Student rozumie główne pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne; - Opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i ich związków chemicznych. - Dostrzega 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; - Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji; - Bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi; - Potrafi wykorzystywać nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji.
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. Nakreśla aktualne kierunkach rozwoju chemii, szczególnie w zakresie danej specjalizacji (16A-2A_W04). 2. Operuje pogłębioną wiedzą z zakresu wybranej specjalizacji (16A-2A_W03). 3. Wymienia zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami i obsługi aparatury naukowej (16A-2A_W05). 4. Opisuje działanie aparatury badawczej niezbędnej do przeprowadzenia pomiarów w ramach badań prowadzonych w laboratorium (16A-2A_W07).

	5. Podaje metody badawcze stosowane do poznania budowy i właściwości związków (16A-2A_W03). 6. Korzysta z baz danych i literatury fachowej w celu zaplanowania badań eksperymentalnych, przygotowania referatu na wybrany temat (16A-2A_U01, 16A-2A_U05, 16A-2A_U06). 7. Przeprowadza pomiary w ramach badań prowadzonych w laboratorium, wykonuje obliczenia niezbędne do przeprowadzenia pracy eksperymentalnej (16A-2A_U02). 8. Interpretuje otrzymane dane eksperymentalne i wykorzystuje oprogramowanie informatyczne do ich opracowania (16A-2A_U02). 9. Stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy (16A-2A_U02). 10. Świadomy jest poziomu własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się (16A-2A_K01). 11. Uczestniczy w dyskusji naukowej, formułuje i argumentuje opinie dotyczące kwestii zawodowych (16A-2A_K04).
--	--

Nazwa przedmiotu	Specjalistyczne warsztaty chemiczne
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	Celem zajęć jest rozszerzenie wiedzy z zakresu technik eksperymentalnych oraz obliczeniowych stosowanych w chemii oraz doskonalenie umiejętności planowania i wykonywania badań jak również opracowywania uzyskanych wyników i wyciągania na ich podstawie właściwych wniosków. Ponadto mają na celu przygotowanie studentów do seminarium magisterskiego i przygotowania pracy magisterskiej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne oraz posiada umiejętność ich praktycznego stosowania (m. in. w obliczeniach chemicznych); - dostrzega zależności pomiędzy budową substancji, a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi; - posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie nowoczesnych technik identyfikacji i analizy związków/materiałów chemicznych; - przeprowadza zaawansowane operacje wykorzystywane w pracy laboratoryjnej; - korzysta z literatury chemicznej oraz 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: 1. Określa aktualne kierunkach rozwoju chemii (16A-2A_W03, 16A-2A_W04). 2. Podaje zasady z zakresu BHP, wymienia zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami i obsługi aparatury naukowej (16A-2A_W05, 16A-2A_W07). 3. Opisuje działanie aparatury badawczej niezbędnej do przeprowadzenia zaplanowanych eksperymentów (16A-2A_W07). 4. Podaje i omawia metody eksperymentalne oraz obliczeniowe stosowane w wybranej specjalizacji (16A-2A_W02, 16A-2A_W03). 5. Samodzielnie przeprowadza badania, opracowuje uzyskane wyniki i wyciąga odpowiednie wnioski (16A-2A_U02). 6. Korzysta z literatury fachowej i krytycznie ocenia wiedzę przekazywaną w różnych

	źródłach, wyszukuje samodzielnie potrzebne informacje w literaturze fachowej, także w językach obcych (16A-2A_U01). 7. Przedstawia wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanego raportu (16A-2A_U03). 8. Przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16A-2A_K02). 9. Jest świadomy odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy, badania, eksperymenty i obserwacje (16A-2A_K03).
--	--

Nazwa przedmiotu	Nowoczesne metody badań substancji chemicznych
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	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami badań substancji chemicznych/materiałów, nowymi technikami eksperymentalnymi oraz aparaturą badawczą potrzebna do ich syntezy i charakteryzowania. Efektem kształcenia będzie przygotowanie studentów do pracy laboratoryjnej w ramach pracy magisterskiej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posługuje się pojęciami, nomenklaturą i wiedzą z podstawowych działów chemii, niezbędną do realizacji zajęć specjalizacyjnych; - charakteryzuje w stopniu zaawansowanym podstawowe klasy związków chemicznych; - analizuje i interpretuje dane analityczne pozyskane do zbadania ich budowy czy identyfikacji; - opisuje główne typy reakcji chemicznych; - podaje prawa chemiczne i fizyczne oraz wykorzystuje je w zadaniach; - przeprowadza podstawowe operacje wykorzystywane w pracy laboratoryjnej; - wykorzystuje literaturę chemiczną w pracy w laboratorium.
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. Nakreśla aktualne kierunkach rozwoju chemii (16A-2A_W04). 2. Wymienia zasady BHP i bezpiecznego postępowania z chemikaliami (16A-2A_W05). 3. Operuje pogłębioną wiedzą z zakresu technik analitycznych i opisuje aparaturę pomiarową niezbędną do przeprowadzenia pomiarów (16A-2A_W03, 16A-2A_W07). 4. Wymienia metody badawcze stosowane do poznania budowy oraz właściwości związków i materiałów (16A-2A_W03). 5. Korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w języku polskim i angielskim oraz ocenia rzetelność pozyskanych informacji (16A-2A_U01). 6. Przedstawia wyniki badań własnych w postaci

	samodzielnie przygotowanego raportu (16A-2A_U03). 7. Potrafić powiązać skład i strukturę materiałów oraz wybranych substancji chemicznych z ich właściwościami fizykochemicznymi i możliwością ich wykorzystania w innych obszarach badań (16A-2A_U02). 8. Zna poziom własnej wiedzy i umiejętności z zakresu badań substancji chemicznych i ma świadomość dalszego kształcenia się z uwagi na dynamiczny postęp w tej dziedzinie (16A-2A_K01). 9. Pracuje samodzielnie ze świadomością odpowiedzialności za podejmowane badania i eksperymenty (16A-2A_K03).
--	---

Nazwa przedmiotu	Przedsiębiorstwa chemiczne w Polsce
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	14
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	Wykład zapoznaje studentów z procesami chemii przemysłowej. Publiczność ma unikalną okazję bezpośredniego kontaktu z luminarzami biznesu tworzącymi przedsiębiorstwa. Przedstawia oni innowacyjne technologie otrzymywania zaawansowanych produktów chemicznych na skalę przemysłową jak również odpowiedzą jak dochodzili do sukcesu w biznesie. Studenci zapoznawani są z transferem technologii i innowacyjnych rozwiązań do przemysłu chemicznego na podstawie rzeczywistych przypadków co pozwala w sposób zrozumiały przybliżyć zagadnienia rozwiązań stosowanych w nowoczesnym przemyśle chemicznym
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	- ogólna wiedza z dziedziny przemysłu chemicznego; - kluczowe pojęcia z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.
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 kierunki rozwoju chemii, rozumie elementy zarządzania produkcją (16A-2A_W04). 2. Opisuje pojęcia i z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego (16A-2A_W06). 3. Opisuje innowacyjne metody produkcji wybranych substancji chemicznych (16A-2A_W08). 4. Wykorzystuje wiedzę ekonomiczną i umie wyszukiwać źródła finansowania projektu <i>start-up</i> w zespołach interdyscyplinarnych (16A-2A_U04). 5. Jest chętny do aktywności przedsiębiorczej w formie <i>start-up</i> i <i>spin-off</i> (16A-2A_K03).

Nazwa przedmiotu	Monitoring i ocena środowiska
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład – 14 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Język polski
Punkty ECTS	8
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Zapoznanie z podstawami prawnymi monitoringu środowiska, jego celami, zadaniami oraz strukturą organizacyjną: 1. Podstawy prawne Państwowego Monitoringu Środowiska. 2. Presje cywilizacyjne na powietrze, wody i ziemię, źródła i ładunki substancji odprowadzanych do powietrza, wód i do ziemi. 3. Emisja zanieczyszczeń do powietrza i wody. 4. Monitoring jakości powietrza. 5. Monitoring jakości wód. 6. Monitoring jakości gleby i ziemi. 7. Monitoring hałasu. 8. Monitoring pól elektromagnetycznych. 9. Monitoring promieniowania jonizującego. 10. Monitoring przyrody. 11. Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	1. Zna podstawy teoretyczne z chemii ogólnej, biologii, ochrony przyrody. 2. Potrafi opracować strategię pomiarową w rozwiązaniu prostych problemów analitycznych z wykorzystaniem podstawowych metod analitycznych. 3. Umie ocenić możliwości i ograniczenia wyżej wymienionych metod.
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 w pogłębiony sposób zagadnienia z zakresu metod obliczeniowych i technik informatycznych właściwych dla analityki chemicznej wykorzystywanych w monitoringu środowiska (16A-2A_W02). 2. Charakteryzuje zagadnienia z zakresu technik instrumentalnych, analiz środowiskowych i monitoringu środowiska oraz kluczowe techniki doświadczalne (16A-2A_W03). 3. Definiuje zagadnienia z zakresu BHP oraz regulacje prawne związane z bezpiecznym prowadzeniem analiz z zakresu monitoringu środowiska (16A-2A_W05). 4. Wykorzystuje czasopisma naukowe z zakresu chemii i analityki chemicznej, potrafi

	korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w języku polskim i angielskim oraz ocenić rzetelność pozyskanych informacji (16A-2A_U01). 5. Potrafi uczyć się samodzielnie oraz podnosić swoje kwalifikacje, a także wdraża planowanie i organizację pracy indywidualnej oraz zespołowej (16A-2A_U07). 6. Wykorzystuje język angielski w stopniu niezbędnym do korzystania ze specjalistycznej bieżącej literatury fachowej w zakresie chemii i monitoringu środowiska (16A-2A_U08). 7. Jest świadomy oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności, ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, określania kierunków dalszego uczenia się i realizacji procesu samokształcenia (16A-2A_K01). 8. Jest chętny do formułowania opinii dotyczących kwestii zawodowych oraz argumentacji na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów związanych z monitoringiem i oceną środowiska (16A-2A_K04).
--	---

Nazwa przedmiotu	Substancje psychoaktywne
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 14 godz. Konwersatorium – 12 godz. Laboratorium - 42 godz.
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna, hybrydowa
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami związanymi z substancjami psychoaktywnymi, ich budową i właściwościami. Studenci poznają również szereg metod analizy środków uzależniających. Zapoznają się z podziałem substancji psychoaktywnych oraz właściwościami i analizą związków z poszczególnych grup.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość chemii organicznej w zakresie dotyczącym budowy związków wielofunkcyjnych, ich syntezy, właściwości, rodzajów grup funkcyjnych. Wymagana znajomość technik spektroskopowych takich jak IR, NMR, technik chromatograficznych.
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 związków psychoaktywnych (16A-2A_W03, 16A-2A_W04). 2. Wymienia najważniejsze fakty z historii używania związków psychoaktywnych (16A-2A_W04). 3. Prawidłowo klasyfikuje związki psychoaktywne (16A-2A_W03). 4. Charakteryzuje metody analizy związków psychoaktywnych (16A-2A_W03). 5. Podaje wiedzę z zakresu BHP, zasad bezpiecznego postępowania z chemikaliami i obsługi aparatury naukowej, w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym (16A-2A_W05, 16A-2A_W07). 6. Prawidłowo identyfikuje związki psychoaktywne (16A-2A_U04). 7. Interpretuje i prezentuje wyniki uzyskane w trakcie analiz substancji psychoaktywnych prowadzonych w laboratorium (16A-2A_U02, 16A-2A_U05). 8. Pracuje w zespole nad planowaniem i realizacją zadań (16A-2A_K02). 9. Widzi potrzebę ciągłego doskonalenia się i poszerzania wiedzy dotyczącej substancji psychoaktywnych oraz ich wpływu na społeczeństwo (16A-2A_K01).

Nazwa przedmiotu	Wykład do wyboru III (wykład i egzamin w języku obcym)
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	Angielski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest przedstawienie studentom aktualnych, pogłębionych zagadnień z zakresu chemii i dyscyplin pokrewnych, prezentowanych w ramach wykładu prowadzonego w jęz. angielskim. Przedmiot wybierany jest z listy aktualizowanej w danym semestrze roku akademickiego.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - w pogłębionym stopniu zna fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi; - posługuje się językiem angielskim na poziomie B2+, specjalistyczną terminologią oraz specjalistyczną bieżącą literaturą w zakresie nauk chemicznych i nauk pokrewnych.
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 przedmiotu wybranego w danym semestrze. Powinny jednak zawierać efekty z obszaru wiedza od 16A-2A_W03 do 16A-2A_W04 oraz z obszaru umiejętności: 16A-2A_U01, 16A-2A_U02, 16A-2A_U08. Ponadto Student: 1. Formułuje opinie oraz argumentuje na ich rzecz (16A-2A_K04). 2. Określa kierunki dalszego uczenia się, realizuje proces samokształcenia (16A-2A_K01).

Nazwa przedmiotu	Sztuka pisania
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 14 godz. Konwersatorium – 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 ECTS
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Wykłady mają na celu zapoznanie studentów z różnorodnym wykorzystaniem technik stylistycznych w opisie naukowym i popularnonaukowym. Konwersatoria mają na celu zapoznanie studentów z realizacjami form użytkowych, naukowych i popularnonaukowych, które posłużą jako wzorzec do sprawdzenia i doskonalenia praktycznych umiejętności wykorzystania wybranych konwencji w pracach indywidualnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Podstawowa wiedza językoznawcza i literaturoznawcza (umiejętność analizowania i interpretowania tekstów przeczytanych oraz umiejętność tworzenia podstawowych form wypowiedzi pisemnych)
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 strukturę form użytkowych, publicystycznych i naukowych tekstów oraz zasady kształtowania wypowiedzi pisemnej w zależności od relacji między nadawcą i adresatem (style funkcjonalne) (16A-2A_W04). 2. Przedstawia zasady kompozycyjnej i stylistycznej organizacji tekstu (16A-2A_W04). 3. Omawia funkcję strukturalnych elementów przeczytanego tekstu użytkowego, artystycznego, publicystycznego, naukowego (16A-2A_W04). 4. Definiuje zasady poprawiania błędów konstrukcyjnych, kompozycyjnych, leksykalnych, frazeologiczno-stylistycznych w omawianych tekstach użytkowych, publicystycznych i naukowych (16A-2A_W04). 5. Wyszukuje, analizuje, selekcjonuje i użytkuje informacje dotyczące tekstów użytkowych, publicystycznych i naukowych z wykorzystaniem różnych źródeł (16A-2A_U06). 6. Samodzielnie wykorzystuje poznane stylistyczne środki językowe w indywidualnych zadaniach warsztatowych

	(16A-2A_U06). 7. Świadomie, krytycznie tworzy, redaguje i koryguje własny tekst (zgodnie z zasadami poprawnego stylu) (16A-2A_U06). 8. Prezentuje własny tekst wobec grupy, która poddaje pracę otwartemu krytycznemu oglądowi (16A-2A_U06). 10. Ocenia i krytycznie odnosi się do analizowanych na zajęciach tekstów (16A-2A_U06). 11. Krytycznego ocenienia własnej wiedzy oraz wiedzy innych osób przy jednoczesnej świadomości niezbędności dalszego samokształcenia (16A-2A_K01). 12. Współdziałania i współpracy w grupie (grupowe recenzowanie prac) (16A-2A_K02).
--	---

Nazwa przedmiotu	Sztuka i chemia I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	14
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Test zaliczeniowy
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	hybrydowa (test na platformie Moodle)
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami związanymi z technikami sztuk plastycznych (grafika, malarstwo, rzeźba) oraz zagadnieniami związanymi z konserwacją zabytków. Studenci poznają również metody analizy oraz datowania dzieł sztuki. Kolejnym podejmowanym w ramach przedmiotu zagadnieniem są odniesienia alchemiczne w sztuce.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Wiedza ogólna z zakresu historii sztuki oraz materiałów wykorzystywanych w sztukach plastycznych. Znajomość metod fizykochemicznych wykorzystywanych w badaniach analitycznych różnych materiałów.
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 związków stosowanych w sztukach plastycznych oraz możliwości ich wykorzystania, (16A-2A_W04). 2. Opisuje technologie wykonania dzieła oraz metody i działań, jakimi artysta uzyskiwał określone efekty wizualne (16A-2A_W03). 3. Podaje metody dotyczące analizy i konserwacji zabytków (16A-2A_W03). 4. Charakteryzuje metody dotyczące analizy i konserwacji zabytków (16A-2A_U02). 5. Widzi potrzebę ciągłego dokształcania się, poszerzania wiedzy dotyczącej budowy dzieła sztuki oraz wykorzystywania metod fizykochemicznych w ich badaniach i konserwacji (16A-2A_K01).

Nazwa przedmiotu	Wykład monograficzny I
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/angielski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest przedstawienie studentom aktualnych, pogłębionych zagadnień z zakresu chemii i dyscyplin pokrewnych, prezentowanych w ramach wykładu prowadzonego w języku polskim lub angielskim. Przedmiot wybierany jest z listy aktualizowanej w danym roku akademickim i ściśle powiązany jest ze specjalizacją.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student potrafi połączyć strukturę związku chemicznego z jego właściwościami. Formułuje pojęcia i prawa chemiczne, interpretuje zjawiska chemiczne. Podaje właściwości pierwiastków i ich związków chemicznych. Wyjaśnia problemy chemiczne oraz formułuje opinie i sądy. Korzysta z chemicznych tekstów źródłowych zarówno polskich, jak i angielskich oraz wykorzystuje chemiczne bazy 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)	Przedmiotowe efekty uczenia się wynikać będą z treści przekazywanych w ramach przedmiotu wybranego w danym semestrze. Powinny jednak zawierać efekty z obszaru wiedza od 16A-2A_W03 do 16A-2A_W04 oraz z obszaru umiejętności: 16A-2A_U01, 16A-2A_U02, 16A-2A_U08. Ponadto Student: 1. Wypowiada się na temat prezentowanych na wykładzie treści i skomentować prezentowane zagadnienia (16A-2A_U04). 2. Konfrontuje swoją wiedzę z treściami przekazywanymi na wykładzie. Potrafi dyskutować na prezentowane tematy z innymi członkami zespołu (16A-2A_K02, 16A-2A_K04).

Nazwa przedmiotu	Seminarium magisterskie 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 pisanie prac naukowych (w tym pracy magisterskiej). Przygotowanie studenta do samodzielnej prezentacji materiału naukowego w formie wygłoszonego referatu. Rozwijanie umiejętności dostrzegania problemów naukowych, doboru i wykorzystania piśmiennictwa naukowego oraz baz danych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Posiadanie wiedzy z zakresu wybranej specjalizacji. Posługiwanie się edytorem tekstu, arkuszem kalkulacyjnym, programem do tworzenia prezentacji multimedialnych.
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. Referuje zagadnienia dotyczące rozszerzonej wiedzy z zakresu specjalności/specjalizacji, głównie związane z tematem pracy magisterskiej (16A-2A_W03, 16A-2A_W04). 2. Przestrzega zasad ochrony własności praw autorskich podczas tworzenia opracowań naukowych (16A-2A_W06). 3. Wyjaśnia zasady redagowania prac naukowych oraz przygotowuje wystąpienia ustne bezpośrednio związane z tematyką pracy magisterskiej (16A-2A_U03, 16A-2A_U06). 4. Odpowiedzialnie korzysta z naukowych baz danych i współczesnej literatury naukowej w języku polskim i obcym oraz ocenia rzetelność pozyskanych informacji (16A-2A_U01, 16A-2A_U08). 5. Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i dbania o rozwój osobisty oraz krytycznej oceny posiadanej wiedzy (16A-2A_K01). 6. Formułuje opinie dotyczące kwestii zawodowych i reaguje na potrzeby środowiska społecznego (16A-2A_K04).

Nazwa przedmiotu	Pracownia magisterska I
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	10
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie z budową, zasadą działania oraz obsługą specjalistycznej aparatury. Planowanie i wykonywanie eksperymentów naukowych dotyczących tematyki pracy magisterskiej. Korzystanie z naukowych baz danych oraz specjalistycznej polsko- i obcojęzycznej literatury w zakresie tematyki pracy magisterskiej
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	1. Student wykonuje podstawowe eksperymenty z zakresu danej specjalności oraz dokonuje oceny wyników tych eksperymentów. 2. Student podaje teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej z zakresu danej specjalizacji. 3. Student przygotowuje wystąpienia ustne 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. Omawia pogłębione zagadnienia z zakresu danej specjalizacji pozwalające na samodzielną pracę badawczą (16A-2A_W03, 16A-2A_W07). 2. Nakreśla procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami i obsługi aparatury naukowej (16A-2A_W05). 3. Posługuje się zaawansowanymi terminami, pojęciami oraz nomenklaturą pozwalającą na pełny opis prowadzonych badań (16C-2A_U07). 4. Planuje i samodzielnie wykonuje badania oraz przedstawia je w formie rozprawy (16A-2A_U02, 16A-2A_U03, 16A-2A_U05). 5. Definiuje problem badawczy, stawia tezy i opracowuje plan badawczy (16A-2A_U02) 6. Wykonuje zaawansowane eksperymenty naukowe oraz krytycznie ocenia wyniki tych eksperymentów, przeprowadza obliczenia teoretyczne i dyskusję błędów pomiarowych (16A-2A_U02). 7. Samodzielnie wyszukuje informacje w literaturze fachowej. Przestrzega zasad etyki zawodowej, prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej (16A-2A_U01). 8. Pracuje indywidualnie jak i w zespole podczas prowadzenia badań oraz

	prezentowania i dyskusowania wyników tych prac (16A-2A_K02, 16A-2A_K03). 9. Chętnie podnosi swoje kompetencje zawodowe i osobiste, określa kierunki dalszego uczenia się i samokształcenia (16A-2A_K01).
--	--

Nazwa przedmiotu	Elektrochemia
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	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	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Zdobycie umiejętności wykonywania pomiarów metodami woltamperometrycznymi. Poznanie metod pomiarowych stosowanych w badaniach korozyjnych w tym podstaw elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej. Zapoznanie z wykonywaniem charakterystyk odnawialnych źródeł energii, ogniwa fotowoltaiczne i wodorowe ogniwa paliwowe,
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	1. Potrafi posługiwać się zaawansowanymi metodami obliczeniowymi. 2. Potrafi opracować wyniki pomiarów za pomocą metody regresji liniowej. 3. Potrafi korzystać z edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych. 4. Zna podstawowe zagadnienia z elektrochemii i korozji elektrochemicznej.
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 podstawy teoretyczne elektrochemicznych technik pomiarowych (16A-2A_W03). 2. Opisuje aspekty budowy i działania aparatury stosowanej w technikach elektrochemicznych (16A-2A_W07). 3. Wymienia zasady BHP w pracy w laboratorium elektrochemicznym w zakresie umożliwiającym samodzielną pracę na stanowisku pomiarowym (16A-2A_W05). 4. Dobiera odpowiednią metodę pomiarową do rozwiązania badanego problemu (16A-2A_U02). 5. Przygotowuje próbek do analizy (16A-2A_U02). 6. Obsługuje aparaturę do pomiaru wybraną metodą elektrochemiczną (16A-2A_U02). 7. Ustawia parametry pomiaru, wykonuje pomiar i zapisuje otrzymane wyniki (16A-2A_U02). 8. Umie ocenić możliwości i ograniczenia stosowanych metod elektrochemicznych (16A-2A_U02). 9. Stosuje odpowiednie metody statystyczne pozwalające na ocenę wyników (16A-2A_U02).

	10. Krytycznie analizuje uzyskane wyniki i przedstawia je w postaci raportu (16A-2A_U03). 11. Pracuje w zespole i przyjmuje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania (16A-2A_K02). 12. Jest świadomy potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, rozumie konieczność łączenia wiadomości z różnych dziedzin do rozwiązania problemu (16A-2A_K01).
--	--

Nazwa przedmiotu	Podstawy analizy kryminalistycznej i sądowej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład - 28 godz. Laboratorium - 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 zajęć jest zapoznanie studentów z chemicznymi podstawami analizy kryminalistycznej i sądowej (wybrane terminy prawne i definicje, badania fizykochemiczne oraz metody chemiczne wykorzystywane w kryminalistyce oraz analizy i metody ujawniania śladów kryminalistycznych)
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium, posiadanie podstawowych wiadomości z zakresu technik chromatograficznych, spektroskopowych oraz podstawowych właściwości fizykochemicznych substancji organicznych i nieorganicznych.
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 wybrane pojęcia z zakresu kryminalistyki (16A-2A_W02, 16A-2A_W03, 16A-2A_W07). 2. Opisuje aktualne kierunki rozwoju kryminalistyki (16A-2A_W04). 3. Charakteryzuje istotę (sens), funkcje i znaczenie praktyczne kryminalistyki, pojęcia z tego zakresu, zakres możliwości badawczych kryminalistyki, granice zastosowania metod fizykochemicznych i technik kryminalistycznych w praktyce (16A-2A_W02, 16A-2A_W03, 16A-2A_W05, 16A-2A_W06, 16A-2A_W07). 4. Po zakończeniu zajęć interpretuje i ocenia zaistniałą sytuację w nawiązaniu do możliwości zastosowania technik kryminalistycznych (16A-2A_U02). 5. Wdraża zadane badania eksperymentalne w ramach analizy kryminalistycznej (16A-2A_U02). 6. Wykorzystuje kryminalistyczną literaturę fachową oraz inne źródła informacji w języku polskim i angielskim (16A-2A_U01). 7. Określa przedmiot i zakres ekspertyzy kryminalistycznej (16A-2A_U01). 8. Jest chętny do zgłębiania wiedzy z zakresu technik kryminalistycznych, świadomy konsekwencji związanych z nieprawidłowym przeprowadzaniem czynności kryminalistycznych (16A-

	2A_K01, 16A-2A_K03). 9. Aktywnie uzupełnia i doskonali nabytą wiedzę i umiejętności z zakresu analizy kryminalistycznej (16A-2A_K01). 10. Jest chętny i gotowy do pracy w zespole pracującym nad wybranymi zagadnieniami kryminalistycznymi, student czuje się odpowiedzialny za wspólnie realizowane zadania (16A-2A_K02).
--	--

Nazwa przedmiotu	Podstawy prawa w ochronie środowiska i kryminalistyce
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 przedstawienie najważniejszych instytucji prawnych ochrony środowiska. Proces ten został odzwierciedlony w treści poszczególnych wykładów. Zakres tematyki przekazuje ponadto wiedzę na temat tworzenia się prawa ochrony środowiska. Sposób prezentowania wykładów powinien przyczynić się do opanowania przez studentów zagadnień prawnych zgodnie z wyżej omówionym celem przedmiotu
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. Przedstawia wiedzę o wybranych regulacjach materialnego prawa ochrony środowiska (kształtujących status administracyjnoprawny jednostki, reglamentujących korzystanie z zasobów środowiska, służących zaspokajaniu potrzeb objętych zadaniami administracji publicznej, stanowiących podstawę do przeciwdziałania niekorzystnym oddziaływaniom na środowisko) (16A-2A_W06). 2. Rozpoznaje typowe formy realizacji przez podmioty administrujące ich zadań w zakresie ochrony środowiska, dostrzega obecne w działaniach administracji publicznej elementy władztwa publicznego, percypuje różne zakresy związania podmiotów administrujących sprawami ochrony środowiska normami prawa (16A-2A_W06). 3. Omawia zagadnienia w zakresie sposobów kształtowania sytuacji prawnej podmiotów korzystających ze środowiska w różnych sferach administracji publicznej (16A-2A_W06). 4. Identyfikuje obecne na gruncie materialnego prawa ochrony środowiska publiczne prawa podmiotowe - zna i potrafi wskazać odpowiednią formę ochrony tych praw (16A-2A_U06).

	5. Przeprowadza poprawną analizę i interpretację regulacji materialnego prawa ochrony środowiska, uwzględniającą specyfikę tego prawa (16A-2A_U06). 6. Identyfikuje problemy, jakie mogą pojawić się w procesach stosowania norm materialnego prawa ochrony środowiska (16A-2A_U06). 7. Dokonuje systemowych odniesień przy rozwiązywaniu konkretnych zadań z zakresu administracji publicznej w ochronie środowiska (z uwzględnieniem zasad oraz typowych konstrukcji prawnych występujących w materialnym prawie ochrony środowiska) (16A-2A_U06). 8. Dostrzega i rozumie relacje zachodzące między materialnym prawem ochrony środowiska, a regulacjami ustrojowymi oraz regulacjami postępowania administracyjnego i sądowno-administracyjnego (16A-2A_U06). 9. Identyfikuje cele poszczególnych regulacji materialnego prawa ochrony środowiska – potrafi określić priorytety oraz wyznaczać granice ingerencji administracji w sferę wolności i praw związanych z korzystaniem zasobów środowiska (16A-2A_U06). 10. Ma świadomość poziomu swojej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, powodowaną m.in. wysokim poziomem dynamiki zmian zachodzących na gruncie materialnego prawa ochrony środowiska (16A-2A_K01). 11. Identyfikuje priorytety służące realizacji określonych zadań administracji publicznej w ochronie środowiska (16A-2A_K04). 12. Jest przygotowany do aktywnego uczestniczenia w realizacji zadań publicznych w wybranych sferach administracji publicznej związanych z ochroną środowiska (16A-2A_K03).
--	---

Nazwa przedmiotu	Wykład monograficzny II
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/angielski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest przedstawienie studentom aktualnych, pogłębionych zagadnień z zakresu chemii i dyscyplin pokrewnych, prezentowanych w ramach wykładu prowadzonego w języku polskim lub angielskim. Przedmiot wybierany jest z listy aktualizowanej w danym roku akademickim i ściśle powiązany jest ze 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; - interpretuje zjawiska chemiczne i wyjaśnia związki przyczynowo - skutkowe między nimi; - aktualizuje swoją wiedzę korzystając z literatury i czasopism polskich i zagranicznych; - 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 przedmiotu wybranego w danym semestrze. Powinny jednak zawierać efekty z obszaru wiedza od 16A-2A_W03 do 16A-2A_W04 oraz z obszaru umiejętności: 16A-2A_U01, 16A-2A_U02, 16A-2A_U08. Ponadto Student: 1. Wypowiada się na temat prezentowanych na wykładzie treści i skomentować prezentowane zagadnienia (16A-2A_U04). 2. Jest świadomy 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-2A_K01).

Nazwa przedmiotu	Seminarium magisterskie 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 prowadzonych zajęć jest rozwijanie umiejętności prezentacji i referowania uzyskanych rezultatów poprzez samodzielną prezentację i omówienie wyników eksperymentów prowadzonych w ramach przygotowywanej pracy magisterskiej. Rozwinięcie umiejętności porównywania wyników własnych z danymi literaturowymi, jak również rozwinięcie zdobytych umiejętności w odniesieniu do metodyki pisania prac naukowych (w tym pracy magisterskiej).
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Posiadanie wiedzy z zakresu wybranej specjalizacji. Posługiwanie się edytorem tekstu, arkuszem kalkulacyjnym, programem do tworzenia prezentacji multimedialnych.
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. Przestrzega zasad ochrony własności praw autorskich podczas tworzenia opracowań naukowych (16A-2A_W06). 2. Prezentuje wyniki badań własnych zrealizowanych w trakcie przygotowania pracy magisterskiej i dyskutuje uzyskane wyniki z danymi literaturowymi, posługując się przy tym specjalistycznym słownictwem (16A-2A_U06, 16A-2A_U03, 16A-2A_U01). 3. Wyjaśnia zasady redagowania prac naukowych oraz przygotowuje wystąpienia bezpośrednio związane z tematyką pracy magisterskiej (16A-2A_U03, 16A-2A_U06). 4. Odpowiedzialnie korzysta z naukowych baz danych i współczesnej literatury naukowej w języku polskim i obcym oraz ocenia rzetelność pozyskanych informacji (16A-2A_U01, 16A-2A_U08). 5. Prowadzi dyskusję, podczas której przestrzega zasad etycznych (16A-2A_K04). 6. Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się i dbania o rozwój osobisty oraz krytycznej oceny posiadanej wiedzy (16A-2A_K01).

Nazwa przedmiotu	Pracownia magisterska II
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	12
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie z budową, zasadą działania oraz obsługą specjalistycznej aparatury. Planowanie i wykonywanie eksperymentów naukowych dotyczących tematyki pracy magisterskiej. Ocena uzyskanych wyników, przeprowadzanie obliczeń teoretycznych i dyskusja błędów pomiarowych. Prezentacja uzyskanych wyników. Korzystanie z naukowych baz danych oraz specjalistycznej polsko- i obcojęzycznej literatury w zakresie tematyki pracy magisterskiej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	1. Student przeprowadza zaawansowane eksperymenty z zakresu danej specjalizacji oraz dokonuje oceny wyników tych eksperymentów. 2. Student podaje teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej z zakresu danej specjalizacji. 3. Student przygotowuje wystąpienia ustne w języku polskim. 4. Student korzysta z literatury fachowej, baz danych, zasobów informacji patentowej oraz innych źródeł w celu pozyskania niezbędnych informacji.
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 pogłębione zagadnienia z zakresu danej specjalizacji pozwalające na samodzielną pracę badawczą (16A-2A_W03, 16A-2A_W07). 2. Nakreśla procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami i obsługi aparatury naukowej (16A-2A_W05). 3. Posługuje się zaawansowanymi terminami, pojęciami oraz nomenklaturą pozwalającą na pełny opis prowadzonych badań (16C-2A_U07). 4. Planuje i samodzielnie wykonuje badania oraz przedstawia je w formie rozprawy (16A-2A_U02, 16A-2A_U03, 16A-2A_U05). 5. Definiuje problem badawczy, stawia tezy i opracowuje plan badawczy (16A-2A_U02) 6. Wykonuje zaawansowane eksperymenty naukowe oraz krytycznie ocenia wyniki tych eksperymentów, przeprowadza obliczenia

	teoretyczne i dyskusję błędów pomiarowych. (16A-2A_U02). 7. Samodzielnie wyszukuje informacje w literaturze fachowej. Przestrzega zasad etyki zawodowej, prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej (16A-2A_U01). 8. Umie odnieść zdobytą wiedzę do innych dyscyplin naukowych (16A-2A_U04). 9. Pracuje indywidualnie jak i w zespole podczas prowadzenia badań oraz prezentowania i dyskusowania wyników tych prac (16A-2A_K02, 16A-2A_K03) 10. Chętnie podnosi swoje kompetencje zawodowe i osobiste, określa kierunki dalszego uczenia się i samokształcenia (16A-2A_K01).
--	--

Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy magisterskiej
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	10
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Umiejętne planowanie i wykonywanie eksperymentów naukowych dotyczących tematyki pracy magisterskiej. Korzystanie z naukowych baz danych oraz specjalistycznej polsko- i obcojęzycznej literatury w zakresie tematyki pracy. Korzystanie z wybranych programów komputerowych, edytorów tekstu wykorzystywanych w chemii oraz przedstawianie wyników swojej pracy dyplomowej z wykorzystaniem różnych środków audiowizualnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - w pogłębionym stopniu zna fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi; - posiada pogłębioną wiedzę z zakresu danej specjalizacji pozwalającą na samodzielną pracę badawczą; - potrafi w zrozumiały i poprawny sposób przedstawić wyniki badań naukowych; - posługuje się literaturą chemiczną w języku polskim i angielskim (B2) oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej i 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. Charakteryzuje pogłębione zagadnienia z zakresu danej specjalizacji pozwalające na samodzielną pracę badawczą (16A-2A_W02, 16A-2A_W03). 2. Wskazuje metody badawcze oraz techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz podaje teoretyczne zasady funkcjonowania aparatury naukowej (16A-2A_W02, 16A-2A_W03, 16A-2A_W07). 3. Samodzielnie planuje i wykonuje badania eksperymentalne i teoretyczne w ramach swojej specjalizacji (16A-2A_U02). 4. Stosuje programy komputerowe i edytory tekstu wykorzystywane w chemii oraz przedstawia wyniki swojej pracy z wykorzystaniem różnych środków audiowizualnych (16A-2A_U02). 5. Przedstawia w sposób profesjonalny oraz popularnonaukowy aktualne zagadnienia

	związane z tematyką realizowanej pracy dyplomowej (16A-2A_U05, 16A-2A_U06) 6. Identyfikuje, opracowuje i prezentuje potrzebne w realizacji poszczególnych zadań badawczych materiały literaturowe. Świadomie tworzy, redaguje i koryguje własny tekst naukowy. Analizuje i interpretuje inne teksty naukowe (16A-2A_U05). 7. Korzysta z literatury fachowej, naukowych baz danych oraz innych źródeł w celu pozyskania niezbędnych informacji do badań naukowych oraz dysponuje zdolnością oceny ich rzetelności; przestrzega praw autorskich; korzysta z tekstów w jęz. angielskim na poziomie co najmniej B2+ (16A-2A_U01, 16A-2A_U06, 16A-2A_U08). 8. Odnosi zdobytą wiedzę do innych dyscyplin naukowych; pracuje w zespołach interdyscyplinarnych (16A-2A_K02, 16A-2A_K04). 9. Widzi potrzebę doksztalcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; określa kierunki dalszego uczenia się i realizowania procesu samokształcenia (16A-2A_K01).
--	---