



PROGRAM STUDIÓW

Chemia

Studia I stopnia

Profil ogólnoakademicki

od roku akademickiego 2024/2025

1. Nazwa kierunku

Chemia

2. Zwięzły opis kierunku

Chemia zaliczana jest do nauk podstawowych, których rozwój wytycza postęp technologiczny współczesnej cywilizacji. Studenci zdobywają wiedzę w zakresie najnowszych osiągnięć podstawowych działów chemii takich jak: chemia ogólna, nieorganiczna, organiczna czy fizyczna. Poznają również nowoczesne i klasyczne metody analizy chemicznej oraz syntezy zarówno organicznej jak i nieorganicznej. Podczas studiów mają okazję pracować na nowoczesnej aparaturze pomiarowej, gruntownie poznając między innymi techniki chromatograficzne, spektroskopowe i strukturalne metody badania różnorodnych materiałów.

Podstawą rozwoju takich dziedzin jak np.: przemysł farmaceutyczny i spożywczy, telekomunikacja czy informatyzacja, są nowe materiały projektowane w laboratoriach chemicznych. Wydział Chemii Uniwersytetu Łódzkiego ze swoją, wysokiej klasy kadrą naukową i dobrze wyposażonymi laboratoriami, a także osiągnięciami naukowymi, należy do grupy wysoko ocenianych zarówno w kraju jak i za granicą.

Studenci kierunku *Chemia* w trakcie trwania I roku studiów wybierają jedną z trzech specjalności: *Chemia w nauce i gospodarce*, *Chemia i nanotechnologia nowoczesnych materiałów* oraz *Chemia kosmetyczna*. Wiodącą specjalnością na kierunku *Chemia* jest *Chemia w nauce i gospodarce*. Studiowanie tej specjalności polecane jest osobom pragnącym zdobyć wszechstronną i gruntowną wiedzę w zakresie zarówno chemii teoretycznej jak i eksperymentalnej. Posiadając solidną wiedzę teoretyczną i praktyczne umiejętności z zakresu chemii oraz rozwiniętą w czasie studiów umiejętność samokształcenia, mogą łatwo dostosować się do zapotrzebowania rynku pracy i oczekiwań pracodawców.

Absolwent specjalności *Chemia i nanotechnologia nowoczesnych materiałów* dysponuje wiedzą ogólną z zakresu chemii oraz wiedzą specjalistyczną z zakresu chemii nowoczesnych materiałów technologicznych, opartą na podstawach nauk przyrodniczych. Zna metody otrzymywania i badania nanostruktur, a także ma wiedzę związaną z zasadami funkcjonowania aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach ich właściwości. Potrafi otrzymać substancje występujące w naturze, a także syntetyczne, stosując odpowiednie procedury eksperymentalne. Potrafi modyfikować materiały poprzez ich wzmacnianie lub łączenie z innymi. Wykazuje się kreatywnością w opracowywaniu nowych materiałów.

Studenci specjalności *Chemia kosmetyczna* uzyskują wiedzę z wybranych działów chemii oraz zapoznają się z metodami i procedurami badawczymi współcześnie stosowanymi w naukach chemicznych i pokrewnych. Studenci zdobywają także wiedzę z farmakologii, biotechnologii i chemii leków oraz nabywają umiejętność wykorzystania surowców w przemyśle kosmetycznym.

Wiedza teoretyczna wspierana jest w trakcie studiów licznymi zajęciami praktycznymi: ćwiczeniami laboratoryjnymi, wizytami w zakładach produkcyjnych, praktykami zawodowymi itp. Studentom zapewniamy nowoczesne laboratoria wyposażone w specjalistyczną aparaturę pomiarową najnowszej generacji, a także dostęp do literatury fachowej z interesujących ich dziedzin (elektroniczne bazy czasopism i biblioteczne zasoby - książki i czasopisma).

Wszyscy nasi absolwenci zdobytą wiedzę teoretyczną i praktyczną potrafią zastosować do rozwiązywania zadań zawodowych, posiadają umiejętność pracy samodzielnej i zespołowej. Absolwenci kierunku *Chemia* umiejętnie posługują się programami komputerowymi, które są powszechnie stosowanym narzędziem w pracy każdego chemika.

Ponadto, absolwent posługuje się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym swobodne komunikowanie się oraz korzystanie z anglojęzycznej literatury specjalistycznej.

Nasi absolwenci są przygotowani do pracy w: przemyśle, administracji czy też placówkach naukowo-badawczych, a także do podjęcia studiów na studiach II stopnia.

3. Poziom studiów

Studia I stopnia

4. Profil studiów

Ogólnoakademicki

5. Forma studiów

Stacjonarne, niestacjonarne

6. Cele kształcenia

Celem studiów jest przekazanie wiedzy w zakresie podstawowych zagadnień chemii; uzyskanie biegłości w wybranej specjalności, umożliwiającej podjęcie pracy w przemyśle, jednostkach badawczych (uczelnianach) oraz innych. Absolwent zdobędzie wiedzę i umiejętności z zakresu ogólnych zagadnień chemii opartą na podstawach nauk matematyczno-przyrodniczych. Będzie umiał wykorzystywać zdobytą wiedzę i umiejętności w praktyce oraz będzie przestrzegał zasad etyki i przepisów prawa - w szczególności

w zakresie otrzymywania, analizowania, charakteryzowania i bezpiecznego stosowania wyrobów chemicznych, postępowania z odpadami oraz promowania zrównoważonego rozwoju. Student zdobędzie umiejętność rozwiązywania problemów zawodowych, a także pracy zespołowej.

7. Tytuł zawodowy

licencjat

8. Możliwości zatrudnienia i kontynuowania kształcenia absolwenta

Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku *Chemia* ma możliwość rozwoju swoich umiejętności praktycznych podejmując pracę w przemyśle chemicznym, albo kontynuowania kształcenia w tej dziedzinie na studiach drugiego stopnia.

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 *Chemii* są predestynowani do wykonywania zawodów klasyfikowanych zwłaszcza w grupie: wielkiej 2. (specjaliści), 4. (pracownicy biurowi), 5. (pracownicy usług i sprzedawcy). Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne kształtowane na studiach, uzupełnione proponowanymi praktykami zawodowymi, są wystarczające do wykonywania poniższych zawodów:

z grupy wielkiej 2.

211301 Chemik

211304 Perfumiarz

211390 Pozostali chemicy

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

Kandydat wykorzystuje nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji. Definiuje podstawowe pojęcia, prawa oraz interpretuje zjawiska

chemiczne. Opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i ich związków chemicznych. Kandydat bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi oraz przeprowadza proste doświadczenia chemiczne. Wykazuje się wiadomościami z chemii, fizyki, biologii i matematyki na poziomie szkoły średniej. Posługuje się językiem angielskim na poziomie szkoły średniej.

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

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina nauki chemiczne 100%

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

Symbol efektu uczenia się opisującego program studiów	Efekt uczenia się opisujący program studiów	Odniesienie do składnika opisu charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia PRK
Wiedza: zna i rozumie		
16C-1A_W01	wybrane zagadnienia z matematyki pozwalające na posługiwanie się metodami matematycznymi w chemii; opis matematyczny zjawisk i procesów chemicznych.	P6S_WG P6U_W
16C-1A_W02	wybrane zagadnienia z zakresu fizyki umożliwiające rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie i życiu codziennym; sposoby dokonywania pomiaru lub określania podstawowych wielkości fizycznych.	P6_WG P6U_W
16C-1A_W03	pojęcia z zakresu wybranych specjalności nauk biologicznych umożliwiające dokonywanie opisu i interpretacji zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie żywej; podstawowe techniki biochemii i proste procesy biologiczne w chemii i technice.	P6S_WG P6U_W
16C-1A_W04	zaawansowane metody obliczeniowe oraz oprogramowanie użytkowe pozwalające na ich stosowanie w życiu codziennym i zawodowym.	P6S_WG P6U_W
16C-1A_W05	kluczowe pojęcia z zakresu wszystkich działów chemii pozwalające na posługiwanie się w stopniu zaawansowanym terminologią i nomenklaturą chemiczną.	P6S_WG P6U_W
16C-1A_W06	w zaawansowanym stopniu właściwości pierwiastków i związków chemicznych oraz stanów materii.	P6S_WG P6U_W

16C-1A_W07	główne typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych i organicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym.	P6S_WG P6U_W
16C-1A_W08	struktury cząsteczkowe związków chemicznych oraz zależności pomiędzy tą strukturą a reaktywnością; charakter oddziaływań międzyatomowych i międzycząsteczkowych oraz ich wpływ na budowę ciał stałych, układów molekularnych i nanostruktur.	P6S_WG P6U_W
16C-1A_W09	zaawansowane pojęcia umożliwiające interpretację i dokonanie opisu fenomenologicznego i molekularnego reakcji chemicznych oraz właściwości fizykochemiczne i reaktywności układów chemicznych; podstawowe metody kwantowo-chemiczne stosowane do opisu budowy i właściwości atomów i cząsteczek.	P6S_WG P6U_W
16C-1A_W10	podstawy budowy i działania wybranej aparatury stosowanej w chemii.	P6S_WG P6U_W
16C-1A_W11	zaawansowane pojęcia w zakresie wybranej specjalności chemicznej.	P6S_WG P6U_W
16C-1A_W12	pojęcia z zakresu BHP, a w szczególności zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych, jak również regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym.	P6S_WK
16C-1A_W13	bazy danych oraz inne źródła w celu pozyskania niezbędnych informacji a także podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6S_WK P6U_W
16C-1A_W14	zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu chemii i nauk pokrewnych, a także wybrane problemy z zakresu nauk humanistycznych i społecznych	P6S_WK P6U_W
16C-1A_W15	język angielski na poziomie B2 zgodnie z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_WG P6U_W
Umiejętności: potrafi		
16C-1A_U01	komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii i przedstawić z wykorzystaniem różnych środków komunikacji, w mowie i na piśmie, zaawansowane fakty i teorie chemiczne	P6S_UK P6U_U
16C-1A_U02	zaprojektować i wykonać zaawansowane badania doświadczalne, prowadzić obserwacje oraz analizować i krytycznie oceniać wyniki własnych eksperymentów;	P6S_UW P6U_U

	oszacować błędy pomiarowe i porównać wyniki.	
16C-1A_U03	przedstawić wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	P6S_UK P6U_U
16C-1A_U04	przedstawić (w sposób popularny lub fachowy) najnowsze wyniki odkryć dokonanych w ramach swojej i pokrewnych specjalnościach.	P6S_UK P6U_U
16C-1A_U05	przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich i posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK P6U_U
16C-1A_U06	syntezować, oczyszczać, analizować skład i określać struktury związków chemicznych z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych.	P6S_UW P6U_U
16C-1A_U07	wykonać pomiar lub wyznaczyć wartości oraz ocenić wiarygodność wielkości fizykochemicznych; przeprowadzić analizę statystyczną oraz krytycznie ocenić wiarygodność wyników oznaczeń.	P6S_UW P6U_U
16C-1A_U08	wykorzystać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień chemicznych oraz stosować podstawowe programy komputerowe do ich rozwiązywania i przedstawiania.	P6S_UW P6U_U
16C-1A_U09	korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz wykazywać zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji.	P6S_UW P6U_U
16C-1A_U10	odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych, pracować w zespołach interdyscyplinarnych.	P6S_UO P6U_U
16C-1A_U11	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	P6S_UU P6U_U
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
16C-1A_K01	przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich i wymagania tego od innych.	P6S_KR P6U_K
16C-1A_K02	autonomicznej pracy ze świadomością odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji.	P6S_KR P6S_KK P6U_K
16C-1A_K03	pracy w zespole ze świadomością odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	P6S_KO P6U_K
16C-1A_K04	propagowania wybranych osiągnięć chemii.	P6S_KR

		P6U_K
16C-1A_K05	ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, określania kierunków dalszego uczenia się i realizowania procesu samokształcenia.	P6S_KK P6U_K
16C-1A_K06	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy; inicjowania działania na rzecz interesu publicznego.	P6S_KO P6U_K
16C-1A_K07	formułowania opinii dotyczących kwestii zawodowych oraz argumentacji na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	P6S_KO P6U_K

Specjalnościowe efekty uczenia się

Chemia w nauce i gospodarce

Symbol efektu	Specjalnościowe efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza: zna i rozumie		
16CG-1A_W01	zaawansowane pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej oraz procesu patentowania.	16C-1A_W13
16CG-1A_W02	zaawansowane techniki oraz procesy chemiczne, biologiczne i biochemiczne stosowane w laboratoriach przemysłowych.	16C-1A_W03
16CG-1A_W03	metody gospodarowania i utylizacji chemicznych odpadów przemysłowych.	16C-1A_W12
16CG-1A_W04	budowę i działanie wybranej aparatury stosowanej w laboratoriach naukowych i przemysłowych.	16C-1A_W10
Umiejętności: potrafi		
16CG-1A_U01	zaprojektować proces technologiczny syntezy wybranych surowców chemicznych korzystając z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji.	16C-1A_U09
16CG-1A_U02	przedstawić (w sposób popularny lub fachowy) analizę rynku chemicznego pod kątem najnowszych odkryć i rozwiązań technologicznych.	16C-1A_U04
16CG-1A_U03	syntezować, oczyszczać, analizować skład i określać struktury związków chemicznych korzystając z zaawansowanej aparatury badawczej stosowanej w laboratoriach naukowych i przemysłowych.	16C-1A_U06

Chemia i nanotechnologia nowoczesnych materiałów

Symbol efektu	Kierunkowe efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza: zna i rozumie		
16CT-1A_W01	przedstawicielei poszczególnych grup nanomateriałów, najkorzystniejsze techniki do charakteryzowania nanoobjektów.	16C-1A_W11
16CT-1A_W02	zaawansowane techniki doświadczalne i obserwacyjne służące do charakteryzowania właściwości materiałów w skali makro i nano; podstawowe aspekty budowy i działania powszechnie stosowanej aparatury pomiarowej stosowanej w nanotechnologii, tribologii.	16C-1A_W10
16CT-1A_W03	zaawansowane zagadnienia z zakresu właściwości fizycznych ciał stałych, umożliwiające rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w materiałach oraz wynikających z nich zastosowań tych materiałów w technice i życiu codziennym.	16C-1A_W11
16CT-1A_W04	w zaawansowanym stopniu problematykę pozwalającą na poprawne posługiwanie się terminologią i nomenklaturą fizyczną w odniesieniu do właściwości ciał stałych i polimerów.	16C-1A_W05
Umiejętności: potrafi		
16CT-1A_U01	zaplanować syntezę nanomateriału; kreatywnie poszukiwać obszarów zastosowań osiągnięć nanotechnologii.	16C-1A_U01
16CT-1A_U02	wykonywać doświadczenia i obserwacje dotyczące określonych zagadnień poznawczych w nanotechnologii oraz krytycznie ocenić wyniki tych eksperymentów; przeprowadzić obliczenia teoretyczne i dyskusję błędów pomiarowych.	16C-1A_U02
16CT-1A_U03	w sposób popularny przedstawić aktualne zagadnienia związane z nanotechnologią.	16C-1A_U03
16CT-1A_U04	odnieść zdobytą wiedzę z nanotechnologii do pokrewnych dyscyplin naukowych.	16C-1A_U10

Chemia kosmetyczna

Symbol efektu	Kierunkowe efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza: zna i rozumie		
16CK-1A_W01	zagadnienia z zakresu wybranych specjalności nauk biologicznych (botanika, genetyka, biochemia, biofizyka, immunologia i mikrobiologia) umożliwiające dokonywanie opisu i interpretacji zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie ożywionej oraz podstawowe techniki biochemii; proste procesy biologiczne w chemii i technice.	16C-1A_W03
16CK-1A_W02	metody badawcze i aparaturę wykorzystywaną w analizie produktów kosmetycznych.	16C-1A_W10
16CK-1A_W03	grupy surowców kosmetycznych i metody ich otrzymywania.	16C-1A_W11
16CK-1A_W04	zaawansowane metody syntezy organicznej wykorzystywane w otrzymywaniu wybranych surowców kosmetycznych.	16C-1A_W11
16CK-1A_W05	wybrane formy produktów kosmetycznych i metody ich otrzymywania.	16C-1A_W11
16CK-1A_W06	wybrane zagadnienia i problematykę z zakresu chemii leków.	16C-1A_W11
16CK-1A_W07	zasady BHP, a w szczególności podstawowe zasady bezpiecznej produkcji kosmetyków.	16C-1A_W12
Umiejętności: potrafi		
16CK-1A_U01	zaplanować i wykonać zadanie doświadczalne umożliwiające opracowanie receptury prostego wyrobu kosmetycznego (np. kremu) i jego wykonania.	16C-1A_U02
16CK-1A_U02	wydzielić wybrane surowce kosmetyczne ze źródeł naturalnych i przeprowadzić ich analizę.	16C-1A_U06
16CK-1A_U03	przeprowadzić syntezę wybranego surowca kosmetycznego.	16C-1A_U06
16CK-1A_U04	powiązać skład produktu kosmetycznego z jego zastosowaniem.	16C-1A_U06

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 *Chemia* 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 podstawowych działów chemii - chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, fizycznej oraz analitycznej. 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 lepsze przystosowanie się do zmieniających się warunków życia społecznego.

13. Związki z misją uczelni i jej strategią rozwoju

Program studiów na kierunku *Chemia* 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.

Gruntownie wykształceni fachowcy w dziedzinie chemii, nanotechnologii nowoczesnych materiałów, czy chemii kosmetycznej, mogący pracować oraz pełnić funkcje kierownicze (po ukończeniu studiów II stopnia) w laboratoriach i przemyśle chemicznym, kosmetycznym, farmaceutycznym oraz potrafiący poruszać się w obszarach związanych z nauką, ochroną zdrowia czy środowiska, będą przyczyniać się do rozwoju naszego regionu i poprawy jakości życia jego mieszkańców. Studenci naszego Wydziału mają możliwość wyjazdów na zagraniczne stypendia do wiodących europejskich uczelni. Dzięki temu mają oni dodatkowo okazję do zdobycia nowych kompetencji poprzez kontakty z innymi kulturami i społecznościami. Możliwość nawiązania kontaktów międzynarodowych jest wartością, która może okazać się przydatna w przyszłej karierze zawodowej. Zawarte w programie treści humanistyczne oraz ogólne podejście do ich realizacji kształtują u studenta właściwe postawy społeczne i etyczne, uczą tolerancji oraz otwartości na nowe idee i poglądy. Program studiów na kierunku *Chemia* jest zgodny ze strategią Rozwoju Wydziału Chemii UŁ przyjętą przez Radę Wydziału.

Program studiów na kierunku *Chemia* realizuje trzy cele strategiczne Uniwersytetu Łódzkiego związane z osiągnięciem wysokiego poziomu: badań naukowych, działalności dydaktycznej opartej na badaniach oraz umiędzynarodowienia w zakresie badań i dydaktyki.

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

Program studiów dla kierunku *Chemia* podobnie jak istniejącego na Wydziale Chemii UŁ kierunku *Analityka chemiczna* oraz *Chemia kosmetyków i farmaceutyków z elementami biznesu* obejmuje efekty uczenia się w zakresie nauk ścisłych o profilu ogólnoakademickim. Kierunek *Chemia* jest pełnym studium w zakresie nauk chemicznych. W programie studiów zdecydowanie większy nacisk kładzie się na rozwój wiedzy i umiejętności potrzebnych w pracy w różnego rodzaju laboratoriach chemicznych, nie tylko analitycznych jak ma to miejsce w programie studiów kierunku *Analityka chemiczna*. Na kierunku *Chemia* student zdobywa ogólną wiedzę i umiejętności z zakresu chemii organicznej, nieorganicznej, fizycznej, teoretycznej i analitycznej. W przypadku kształcenia studentów na kierunku *Analityka chemiczna* głównym celem jest przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczących analizy różnorodnych próbek, niezależnie od stanu skupienia i pochodzenia. Zasadniczym celem kierunku *Chemia kosmetyków i farmaceutyków z elementami biznesu* jest wykształcenie specjalistów pracujących w laboratoriach kosmetycznych, farmaceutycznych i analitycznych. Studenci pozyskują także wiedzę dotyczącą gospodarowania zasobami

przedsiębiorstwa (w zakresie zarządzania zasobami ludzkimi, finansowymi, zarządzania produkcją i usługami czy zarządzania jakością produktu). Celem kierunku *Chemia* jest przygotowanie kadry fachowców, która wykształci w sposób właściwy przyszłych pracowników przedsiębiorstw przemysłu chemicznego lub naukowców z tej dziedziny.

Kierunek *Chemia* nie jest konkurencją dla innych kierunków chemicznych, w programach, których wprowadzone są elementy wykształcenia chemicznego. Kierunek ten jako jedyny w UŁ kształci profesjonalnych chemików, przygotowanych do fachowej pracy praktycznie we wszystkich zawodach chemicznych.

15. Plan studiów

Chemia w nauce i gospodarce studia stacjonarne

PLAN STUDIÓW

kierunek studiów: **Chemia**
 profil studiów: ogólnoakademicki
 stopień: I
 forma studiów: stacjonarne
 specjalność: **Chemia w nauce i gospodarce**
 od roku: 2024/2025



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

	3	Chemia nieorganiczna A		42	14			32	88	E	7	Chemia nieorganiczna
	3	Warsztaty z chemii nieorganicznej A ⁵⁾						24	24	Z	2	Chemia nieorganiczna
	3	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej ⁵⁾		14	20				34	Z	3	Chemia organiczna
	3	Chemia fizyczna A1		28	12				40	Z	3	Chemia fizyczna
	3	Chemia analityczna A						58	58	E	4	Chemia analityczna
	3	Warsztaty z analizy chemicznej A ⁵⁾						16	16	Z	1	Chemia analityczna
	3	Przedmiot do wyboru I ⁵⁾		14	12				26	Z	2	Chemia
	3	Podstawy fizyki II		28	14				42	E	4	Fizyka
3	Lektorat II (Język angielski)					60		60	E	4	Lektorat	
II	razem po 3. semestrze :							godzin:	388	p. ECTS:	30	
	4	Chemia organiczna A1		42	32			28	102	E	8	Chemia organiczna
	4	Laboratorium syntezy organicznej ⁵⁾						42	42	Z	3	Chemia organiczna
	4	Chemia fizyczna A2		28	16			66	110	Z	8	Chemia fizyczna
	4	Podstawy metod analizy instrumentalnej A		14	14			55	83	E	6	Chemia analityczna
	4	Zastosowanie metod analizy instrumentalnej A ⁵⁾						8	8	Z	1	Chemia analityczna
	4	Przedmiot humanistyczny/spoleczny I ⁴⁾		28					28	Z	2	Przedmiot humanistyczny/spoleczny
	4	Przedmiot humanistyczny/spoleczny II ⁴⁾		28					28	Z	2	Przedmiot humanistyczny/spoleczny
III	razem po 4. semestrze :							godzin:	401	p. ECTS:	30	
	5	Seminarium dyplomowe I ⁷⁾					28		28	Z	4	Praca licencjacka
	5	Język angielski w chemii ⁵⁾			22				22	Z	2	Chemia
	5	Chemia organiczna A2		34	28			28	90	E	7	Chemia organiczna
	5	Laboratorium nowoczesnej chemii organicznej A2 ⁵⁾						34	34	Z	2	Chemia organiczna
	5	Chemia fizyczna A3			16			38	54	E	4	Chemia fizyczna
	5	Przedmiot do wyboru II ⁵⁾		14	12				26	Z	2	Chemia
	5	Technologia chemiczna A		28				34	62	E	4	Technologia chem.
5	Praktyczne aspekty technologii chemicznej ⁵⁾						14	14	Z	1	Technologia chem.	
5	Podstawy elektrochemii i korozji		14	12				26	Z	2	Elektrochemia	
5	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami A ⁵⁾		28					28	Z	2	Chemia	
III	razem po 5. semestrze :							godzin:	384	p. ECTS:	30	
	6	Praktyki zawodowe kierunkowe ⁶⁾							120	Z	4	Praktyki zawodowe
	6	Chemia organiczna A3		34	28				62	Z	5	Chemia organiczna
	6	Chemia fizyczna A4 ⁵⁾		20	14			20	54	Z	4	Chemia fizyczna
	6	Chemia materiałów		14					14	Z	1	Technologia chem.
	6	Podstawy metod spektroskopowych			12			16	28	Z	2	Chemia
	6	Biochemia		20				28	48	Z	3	Chemia
	6	Seminarium dyplomowe II ⁷⁾					28		28	Z	4	Praca licencjacka
6	Przygotowanie pracy licencjackiej ⁷⁾								Z	7	Praca licencjacka	
razem po 6. semestrze :							godzin:	354	p. ECTS:	30		
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW :							godzin:	2311	p. ECTS:	180		

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

²⁾ Obowiązująca sekwencja przedmiotów:

- I. 1a. Repetytorium z podstaw matematyki stosowanej w chemii
1b. Elementy zastosowania matematyki w chemii I
2. Elementy zastosowania matematyki w chemii II
- II. 1. Chemia ogólna I
2a. Metody analizy chemicznej
2b. Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej
3a. Chemia analityczna A
3b. Warsztaty z analizy chemicznej A
4a. Podstawy metod analizy instrumentalnej A
4b. Zastosowanie metod analizy instrumentalnej A
- III. 1. Chemia ogólna I
2. Chemia ogólna II
3a. Chemia nieorganiczna A
3b. Warsztaty z chemii nieorganicznej A
- IV. 1. Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej
2a. Chemia organiczna A1
2b. Laboratorium syntezy organicznej
3a. Chemia organiczna A2
3b. Laboratorium nowoczesnej chemii organicznej A2
4. Chemia organiczna A3
- V. 1. Chemia fizyczna A1
2. Chemia fizyczna A2
3. Chemia fizyczna A3
4. Chemia fizyczna A4
- VI. 1. Lektorat I (Język angielski)
2. Lektorat II (Język angielski)

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

⁴⁾ Do wyboru dwa z poniższych przedmiotów:

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

⁵⁾ Przedmiot do wyboru.

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

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

Seminarium dyplomowe wybierane przed zakończeniem 4. semestru

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

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

Rok	Semestr	Przedmiot	Nazwa zajęć do wyboru w ramach przedmiotu
I	1	Podstawy obliczeń chemicznych	<i>Wprowadzenie do elektrochemii</i> <i>Obliczenia stechiometryczne</i>
	2	Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej	<i>Analiza chemiczna jakościowa – analiza soli</i> <i>Analiza chemiczna jakościowa – analiza mieszanin i stopów</i>
	2	Elementy chemii teoretycznej	<i>Wstęp do chemii teoretycznej</i> <i>Wstęp do modelowania molekularnego</i>
II	3	Warsztaty z chemii nieorganicznej A	<i>Warsztaty z chemii koordynacyjnej</i> <i>Warsztaty syntezy związków nieorganicznych</i>
	3	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej	<i>Wstęp do Chemii Organicznej</i> <i>Repetitorium z Chemii Organicznej</i>
	3	Warsztaty z analizy chemicznej A	<i>Warsztaty z analizy wagowej</i> <i>Warsztaty z analizy objętościowej</i>
	3	Przedmiot do wyboru I	<i>Wykaz zajęć jest corocznie aktualizowany i podawany do wiadomości studentów</i>
	4	Laboratorium syntezy organicznej	<i>Laboratorium związków heteroatomowych</i> <i>Laboratorium związków karbocyklicznych</i>
	4	Zastosowanie metod analizy instrumentalnej A	<i>Zastosowanie konduktometrii w analizie próbek naturalnych</i> <i>Zastosowanie spektrofotometrii do wyznaczania stałych fizykochemicznych</i>
III	5	Język angielski w chemii	<i>Język angielski w chemii nieorganicznej</i> <i>Język angielski w chemii organicznej</i>
	5	Laboratorium nowoczesnej chemii organicznej	<i>Nowoczesne metody syntezy związków organicznych</i> <i>Związki metaloorganiczne w syntezie organicznej</i>
	5	Praktyczne aspekty technologii chemicznej	<i>Technologia podstawowych syntez chemicznych</i> <i>Metody pomiarowe w technologii chemicznej</i>
	5	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami A	<i>Zarządzanie chemikaliami z elementami związków pochodzenia naturalnego</i> <i>Zarządzanie chemikaliami i bazy danych</i>
	5	Przedmiot do wyboru II	<i>Wykaz zajęć jest corocznie aktualizowany i podawany do wiadomości studentów</i>
	6	Chemia fizyczna A4	<i>Chemia fizyczna roztworów</i> <i>Chemia fizyczna koloidów</i>

Chemia w nauce i gospodarce studia niestacjonarne

PLAN STUDIÓW

kierunek studiów: **Chemia**
 profil studiów: ogólnoakademicki
 stopień: I
 forma studiów: niestacjonarne
 specjalności: **Chemia w nauce i gospodarce**
 od roku: 2024/2025



Rok	Semestr	Przedmiot ^{1,2,3)*}	KOD	Szczegóły przedmiotu							Forma zaliczenia	ECTS	Nazwa modułu do którego należy przedmiot	
				ilość godzin										
				Wykl.	Konw.	Ćwicz.	Sem.	Lab.	Razem					
I	1	Wstęp do chemii			38					38	Z	7	Chemia ogólna	
	1	Chemia ogólna CI		16	20				18	54	E	8	Chemia ogólna	
	1	Podstawy biologii		16						16	Z	2	Biologia	
	1	Elementy zastosowania matematyki w chemii C		24	28					52	E	8	Chemia/Matematyka	
	1	Technologia informacyjna i statystyka C		8				16		24	Z	3	Informatyka	
	1	Sztuka studiowania		8						8	Z	1		
	1	Ochrona własności intelektualnej C		8						8	Z	1	Przedmiot humani- styczny/społeczny	
	1	Szkolenie z prawa autorskiego (e-learning)									Z		Przedmiot humani- styczny/społeczny	
	1	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia (e-learning)									Z		BHP	
	1	Szkolenie biblioteczne (e-learning)									Z		Przedmiot humani- styczny/społeczny	
	razem po 1. semestrze :										godzin: 200	p. ECTS: 30		
	2	Chemia ogólna CII		12	16						28	E	5	Chemia ogólna
	2	Chemia analityczna CI		16	10				50		76	E	11	Chemia analityczna
	2	Elementy chemii teoretycznej ⁵⁾		12	10						22	Z	4	Chemia teoretyczna
	2	Elementy krystalografii		12	10						22	Z	4	Krystalografia
	2	Chemia radiacyjna		6							6	Z	1	Chemia
	2	Lektorat I (Język angielski)				30					30	Z	3	Lektorat
	2	Przedmiot humanistyczny I ⁴⁾		14							14	Z	2	Przedmiot humani- styczny/społeczny
	razem po 2. semestrze :										godzin: 198	p. ECTS: 30		
II	3	Chemia nieorganiczna CI		16	14			20		50	E	8	Chemia nieorganiczna	
	3	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej ⁵⁾		14	12					26	Z	4	Chemia organiczna	
	3	Chemia analityczna CII						40		40	E	6	Chemia analityczna	
	3	Warsztaty z analizy chemicznej CII ⁵⁾						14		14	Z	2	Chemia analityczna	
	3	Podstawy fizyki C		18	10					28	Z	4	Fizyka	
	3	Lektorat II (Język angielski)				36				36	E	4	Lektorat	
	3	Przedmiot humanistyczny II ⁴⁾		14						14	Z	2	Przedmiot humani- styczny/społeczny	
razem po 3. semestrze :										godzin: 208	p. ECTS: 30			

4	Chemia organiczna CI		22	24				46	E	7	Chemia organiczna	
4	Laboratorium syntezy organicznej C ⁵⁾						48	48	Z	7	Chemia organiczna	
4	Chemia fizyczna CI		20	20				40	E	6	Chemia fizyczna	
4	Fizykochemiczne metody badawcze C ⁵⁾						32	32	Z	5	Chemia fizyczna	
4	Podstawy metod analizy instrumentalnej		10				28	38	Z	5	Chemia analityczna	
razem po 4. semestrze :								godzin: 204	p. ECTS: 30			
5	Praktyki zawodowe kierunkowe ⁷⁾							120	Z	4	Praktyki zawodowe	
5	Chemia nieorganiczna CII ⁶⁾		14	12				26	Z lub E ⁶⁾	4	Chemia nieorganiczna	
5	Chemia organiczna CII ⁶⁾		16	16			25	57	Z lub E ⁶⁾	9	Chemia organiczna	
5	Laboratorium nowoczesnej chemii organicznej C ⁵⁾						15	15	Z	2	Chemia organiczna	
5	Chemia fizyczna CII ⁶⁾		20	18				38	Z lub E ⁶⁾	6	Chemia fizyczna	
5	Warsztaty z chemii fizycznej C ⁵⁾						22	22	Z	3	Chemia fizyczna	
5	Wykład do wyboru ⁵⁾		16					16	Z	2	Chemia	
III razem po 5. semestrze :								godzin: 294	p. ECTS: 30			
6	Chemia materiałów		10					10	Z	1	Technologia chem.	
6	Technologia chemiczna C		14					14	Z	2	Technologia chem.	
6	Praktyczne aspekty technologii chemicznej C ⁵⁾						24	24	Z	3	Technologia chem.	
6	Przedmiot do wyboru ⁵⁾		10	10				20	Z	3	Chemia	
6	Podstawy elektrochemii i korozji		10	10				20	Z	3	Elektrochemia	
6	Biochemia		10	10				20	Z	3	Chemia	
6	Seminarium dyplomowe ⁸⁾					28		28	Z	7	Praca licencjacka	
6	Przygotowanie pracy licencjackiej ⁸⁾								Z	8	Praca licencjacka	
razem po 6. semestrze :								godzin: 136	p. ECTS: 30			
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW :								godzin: 1240	p. ECTS: 180			

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

²⁾ Obowiązująca sekwencja przedmiotów:

- I.
 1. Chemia ogólna CI
 - 2a. Chemia ogólna CII
 - 2b. Chemia analityczna CI
 - 3a. Chemia analityczna CII
 - 3b. Warsztaty z analizy chemicznej CII
- II.
 1. Chemia ogólna CI
 2. Chemia ogólna CII
 3. Chemia nieorganiczna CI
 4. Chemia nieorganiczna CII
- III.
 1. Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej
 - 2a. Chemia organiczna CI
 - 2b. Laboratorium syntezy organicznej C
 - 3a. Chemia organiczna CII
 - 3b. Laboratorium nowoczesnej chemii organicznej C

- IV. 1. Chemia fizyczna CI
2. Fizykochemiczne metody badawcze C
3. Chemia fizyczna CII
4. Warsztaty z chemii fizycznej C
- V. 1. Lektorat I (Język angielski)
2. Lektorat II (Język angielski)
- ³⁾ Warunkowy wpis na następny semestr można otrzymać tylko w przypadku, gdy niezaliczony przedmiot nie jest kontynuowany w następnym semestrze lub gdy jego niezaliczenie nie narusza obowiązującej sekwencji przedmiotów.
- ⁴⁾ Do wyboru dwa z poniższych przedmiotów:
Logika z metodologią nauk
Ekologia i zdrowie człowieka
Kultura języka polskiego
Podstawy dydaktyki
- ⁵⁾ Przedmiot do wyboru.
- ⁶⁾ Student zdaje dwa egzaminy wybrane spośród trzech przedmiotów
- ⁷⁾ Praktyki zawodowe kierunkowe ciągle w wymiarze 3 tygodni odbywają się po II roku studiów, a punkty ECTS przypisuje się do semestru 5.
- ⁸⁾ Na trzecim roku studiów student przygotowuje pracę dyplomową, w formie zgodnej z Regulaminem Studiów w UŁ.

Seminarium dyplomowe wybierane przed zakończeniem 4. semestru

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

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

Rok	Semestr	Przedmiot	Nazwa zajęć do wyboru w ramach przedmiotu
I	2	Elementy chemii teoretycznej	<i>Wstęp do chemii teoretycznej</i>
			<i>Wstęp do modelowania molekularnego</i>
II	3	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej	<i>Wstęp do Chemii Organicznej</i>
			<i>Repetytorium z Chemii Organicznej</i>
	3	Warsztaty z analizy chemicznej CII	<i>Klasyczna analiza ilościowa oparta o metody redsymetryczne (jodometryczne, bromianometryczne, manganometryczne)</i>
			<i>Klasyczna analiza ilościowa oparta o metody alkacymetrii, argentometrii i kompleksometrii</i>
	4	Laboratorium syntezy organicznej C	<i>Laboratorium związków heteroatomowych</i>
			<i>Laboratorium związków karbocyklicznych</i>
4	Fizykochemiczne metody badawcze C	<i>Pomiary wielkości fizykochemicznych</i>	
		<i>Fizykochemia roztworów</i>	
III	5	Laboratorium nowoczesnej chemii organicznej C	<i>Laboratorium związków wielofunkcyjnych</i>
			<i>Laboratorium związków heterocyklicznych</i>
	5	Warsztaty z chemii fizycznej C	<i>Kinetyka i statyka chemiczna</i>
			<i>Fizykochemia układów wielofazowych</i>
	5	Wykład do wyboru	<i>Wykaz zajęć jest corocznie aktualizowany i podawany do wiadomości studentów</i>
	6	Praktyczne aspekty technologii chemicznej C	<i>Technologia podstawowych syntez chemicznych</i>
<i>Metody pomiarowe w technologii chemicznej</i>			
6	Przedmiot do wyboru	<i>Wykaz zajęć jest corocznie aktualizowany i podawany do wiadomości studentów</i>	

Chemia i nanotechnologia nowoczesnych materiałów

PLAN STUDIÓW

kierunek studiów: **Chemia**
 profil studiów: ogólnoakademicki
 stopień: I
 forma studiów: stacjonarne
 specjalność: **Chemia i nanotechnologia nowoczesnych materiałów**
 od roku: 2024/2025



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

3	Chemia nieorganiczna B		18	8			32	58	E	4	Chemia nieorganiczna	
3	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej ⁵⁾		14	20				34	Z	3	Chemia organiczna	
3	Chemia fizyczna B1		28	12				40	Z	3	Chemia fizyczna	
3	Chemia analityczna B					28		28	Z	2	Chemia analityczna	
3	Chemia i technologia polimerów		28	14		28		70	E	6	Technologia chem.	
3	Właściwości i struktura materiałów B ⁵⁾		28	14		26		68	Z	5	Technologia chem.	
3	Metody badań nanomateriałów		14			28		42	Z	3	Technologia chem.	
3	Lektorat II (Język angielski)				60			60	E	4	Lektorat	
II		razem po 3. semestrze :					godzin:	400	p. ECTS:	30		
4	Chemia organiczna B1		22	20		52		94	E	7	Chemia organiczna	
4	Chemia fizyczna B2		14	16				30	Z	3	Chemia fizyczna	
4	Warsztaty z chemii fizycznej ⁵⁾					42		42	Z	3	Chemia fizyczna	
4	Nanotechnologia I		28	14				42	E	4	Technologia chem.	
4	Chemia ciała stałego		28	22				50	Z	4	Technologia chem.	
4	Materiały specjalne i biomedyczne		28	28				56	Z	5	Technologia chem.	
4	Przedmiot humanistyczny/społeczny I ⁴⁾		28					28	Z	2	Przedmiot humanistyczny/społeczny	
4	Przedmiot humanistyczny/społeczny II ⁴⁾		28					28	Z	2	Przedmiot humanistyczny/społeczny	
		razem po 4. semestrze :					godzin:	370	p. ECTS:	30		
5	Seminarium dyplomowe I ⁷⁾					28		28	Z	4	Praca licencjacka	
5	Język angielski w chemii ⁵⁾			22				22	Z	2	Chemia	
5	Chemia organiczna B2		20	22				42	E	4	Chemia organiczna	
5	Laboratorium związków heteroatomowych ⁵⁾					48		48	Z	3	Chemia organiczna	
5	Chemia fizyczna B3 ⁵⁾					48		48	E	3	Chemia fizyczna	
5	Przedmiot do wyboru I ⁵⁾		14	12				26	Z	2	Chemia	
5	Technologia chemiczna A		28			34		62	E	4	Technologia chem.	
5	Praktyczne aspekty technologii chemicznej ⁵⁾					14		14	Z	1	Technologia chem.	
5	Podstawy elektrochemii i korozji		14	12				26	Z	2	Elektrochemia	
5	Tribologia i tribochemia		14	14		28		56	E	5	Technologia chem.	
III		razem po 5. semestrze :					godzin:	372	p. ECTS:	30		
6	Praktyki zawodowe kierunkowe ⁶⁾							120	Z	4	Praktyki zawodowe	
6	Nanotechnologia II					56		56	Z	4	Technologia chem.	
6	Fizyka nowoczesnych materiałów A		28					28	E	2	Fizyka	
6	Chemia materiałów - metody badawcze		14	9				23	Z	2	Technologia chem.	
6	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami A ⁵⁾		28					28	Z	2	Chemia	
6	Podstawy metod spektroskopowych			12		16		28	Z	2	Chemia	
6	Biochemia		20			28		48	Z	3	Chemia	
6	Seminarium dyplomowe II ⁷⁾					28		28	Z	4	Praca licencjacka	
6	Przygotowanie pracy licencjackiej ⁷⁾								Z	7	Praca licencjacka	
		razem po 6. semestrze :					godzin:	359	p. ECTS:	30		
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW :							godzin:	2285	p. ECTS:	180		

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

²⁾ Obowiązująca sekwencja przedmiotów:

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

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

⁴⁾ Do wyboru dwa z poniższych przedmiotów:

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

⁵⁾ Przedmiot do wyboru.

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

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

Seminarium dyplomowe wybierane przed zakończeniem 4. semestru

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

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

Rok	Semestr	Przedmiot	Nazwa zajęć do wyboru w ramach przedmiotu
I	1	Podstawy obliczeń chemicznych	<i>Wprowadzenie do elektrochemii</i> <i>Obliczenia stechiometryczne</i>
	2	Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej	<i>Analiza chemiczna jakościowa – analiza soli</i> <i>Analiza chemiczna jakościowa – analiza mieszanin i stopów</i>
II	3	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej	<i>Wstęp do Chemii Organicznej</i> <i>Repetitorium z Chemii Organicznej</i>
	3	Właściwości i struktura materiałów B	<i>Fizyka polimerów</i> <i>Badania materiałów z wykorzystaniem mikroskopii elektronowej</i>
	4	Warsztaty z chemii fizycznej	<i>Pomiary wielkości fizykochemicznych</i> <i>Fizykochemia roztworów</i>
III	5	Język angielski w chemii	<i>Język angielski w chemii nieorganicznej</i> <i>Język angielski w chemii organicznej</i>
	5	Laboratorium związków heteroatomowych	<i>Laboratorium związków wielofunkcyjnych</i> <i>Laboratorium związków heterocyklicznych</i>
	5	Chemia fizyczna B3	<i>Kinetyka i statyka chemiczna</i> <i>Fizykochemia układów wielofazowych</i>
	5	Przedmiot do wyboru I	<i>Wykaz zajęć jest corocznie aktualizowany i podawany do wiadomości studentów</i>
	5	Praktyczne aspekty technologii chemicznej	<i>Technologia podstawowych syntez chemicznych</i> <i>Metody pomiarowe w technologii chemicznej</i>
	6	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami A	<i>Zarządzanie chemikaliami z elementami związków pochodzenia naturalnego</i> <i>Zarządzanie chemikaliami i bazy danych</i>

Chemia kosmetyczna

PLAN STUDIÓW

kierunek studiów: Chemia
profil studiów: ogólnoakademicki
stopień: I
forma studiów: stacjonarne
specjalność: Chemia kosmetyczna
od roku: 2024/2025



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

3	Chemia nieorganiczna B		18	8			32	58	E	4	Chemia nieorganiczna	
3	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej ⁵⁾		14	20				34	Z	3	Chemia organiczna	
3	Chemia fizyczna B1		28	12				40	Z	3	Chemia fizyczna	
3	Chemia analityczna A						58	58	E	4	Chemia analityczna	
3	Przedmiot do wyboru I ⁵⁾		14	12				26	Z	2	Chemia	
3	Botanika kosmetyczna		20				28	48	Z	3	Biologia	
3	Podstawy biofizyki w kosmetologii		22				28	50	Z	4	Biologia	
3	Mikrobiologia i immunologia		20				28	48	Z	3	Biologia	
3	Lektorat II (Język angielski)				60			60	E	4	Lektorat	
II							razem po 3. semestrze :	godzin: 422	p. ECTS: 30			
4	Chemia organiczna B1		22	20			52	94	E	7	Chemia organiczna	
4	Chemia fizyczna B2		14	16				30	Z	3	Chemia fizyczna	
4	Warsztaty z chemii fizycznej ⁵⁾						42	42	Z	3	Chemia fizyczna	
4	Podstawy metod analizy instrumentalnej B		14	14			35	63	E	5	Chemia analityczna	
4	Elementy genetyki		24				24	48	E	3	Biologia	
4	Chemia surowców kosmetycznych ⁵⁾		28	28				56	Z	5	Chemia	
4	Przedmiot humanistyczny/społeczny I ⁴⁾		28					28	Z	2	Przedmiot humanistyczny/społeczny	
4	Przedmiot humanistyczny/społeczny II ⁴⁾		28					28	Z	2	Przedmiot humanistyczny/społeczny	
							razem po 4. semestrze :	godzin: 389	p. ECTS: 30			
5	Seminarium dyplomowe I ⁷⁾					28		28	Z	4	Praca licencjacka	
5	Język angielski w chemii ⁵⁾			22				22	Z	2	Chemia	
5	Chemia organiczna B2		20	22				42	E	4	Chemia organiczna	
5	Laboratorium związków heteroatomowych ⁵⁾						48	48	Z	3	Chemia organiczna	
5	Chemia fizyczna B3 ⁵⁾						48	48	E	3	Chemia fizyczna	
5	Technologia chemiczna B		28				14	42	E	3	Technologia chem.	
5	Praktyczne aspekty technologii chemicznej ⁵⁾						14	14	Z	1	Technologia chem.	
5	Podstawy elektrochemii i korozji		14	12				26	Z	2	Elektrochemia	
5	Fizykochemia form kosmetycznych		14				42	56	Z	4	Chemia	
5	Receptura kosmetyków I		28	22				50	Z	4	Chemia	
III							razem po 5. semestrze :	godzin: 376	p. ECTS: 30			
6	Praktyki zawodowe kierunkowe ⁶⁾							120	Z	4	Praktyki zawodowe	
6	Receptura kosmetyków II						60	60	E	4	Chemia	
6	Preparatyka kosmetyków ⁵⁾						16	16	Z	1	Chemia	
6	Chemia dla zdrowia i urody ⁵⁾		28	12				40	Z	3	Chemia	
6	Zaawansowane materiały kosmetyczne		14					14	Z	1	Chemia	
6	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami B ⁵⁾		14					14	Z	1	Chemia	
6	Podstawy metod spektroskopowych			12			16	28	Z	2	Chemia	
6	Biochemia		20				28	48	Z	3	Chemia	
6	Seminarium dyplomowe II ⁷⁾					28		28	Z	4	Praca licencjacka	
6	Przygotowanie pracy licencjackiej ⁷⁾								Z	7	Praca licencjacka	
							razem po 6. semestrze :	godzin: 368	p. ECTS: 30			
RAZEM W CIĄGU TOKU STUDIÓW :							godzin: 2339	p. ECTS: 180				

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

²⁾ Obowiązująca sekwencja przedmiotów:

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

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

⁴⁾ Do wyboru dwa z poniższych przedmiotów:

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

⁵⁾ Przedmiot do wyboru.

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

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

Seminarium dyplomowe wybierane przed zakończeniem 4. semestru

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

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

Rok	Semestr	Przedmiot	Nazwa zajęć do wyboru w ramach przedmiotu
I	1	Podstawy obliczeń chemicznych	<i>Wprowadzenie do elektrochemii</i> <i>Obliczenia stechiometryczne</i>
	2	Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej	<i>Analiza chemiczna jakościowa – analiza soli</i> <i>Analiza chemiczna jakościowa – analiza mieszanin i stopów</i>
II	3	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej	<i>Wstęp do Chemii Organicznej</i> <i>Repetitorium z Chemii Organicznej</i>
	3	Przedmiot do wyboru I	<i>Wykaz zajęć jest corocznie aktualizowany i podawany do wiadomości studentów</i>
	4	Warsztaty z chemii fizycznej	<i>Pomiary wielkości fizykochemicznych</i> <i>Fizykochemia roztworów</i>
	4	Chemia surowców kosmetycznych	<i>Naturalne i syntetyczne surowce kosmetyczne</i> <i>Ekologiczne aspekty stosowania surowców kosmetycznych</i>
III	5	Język angielski w chemii	<i>Język angielski w chemii nieorganicznej</i> <i>Język angielski w chemii organicznej</i>
	5	Laboratorium związków heteroatomowych	<i>Laboratorium związków wielofunkcyjnych</i> <i>Laboratorium związków heterocyklicznych</i>
	5	Chemia fizyczna B3	<i>Kinetyka i statyka chemiczna</i> <i>Fizykochemia układów wielofazowych</i>
	5	Praktyczne aspekty technologii chemicznej	<i>Technologia podstawowych syntez chemicznych</i> <i>Metody pomiarowe w technologii chemicznej</i>
	6	Preparatyka kosmetyków	<i>Preparatyka kosmetyków kolorowych</i> <i>Preparatyka kosmetyków oczyszczających i pielęgnacyjnych</i>
	6	Chemia dla zdrowia i urody	<i>Chemia w służbie urody z elementami chemii leków</i> <i>Chemia farmaceutyczna z elementami chemii kosmetycznej</i>
	6	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami B	<i>Zarządzanie chemikaliami z elementami związków pochodzenia naturalnego</i> <i>Zarządzanie chemikaliami i bazy danych</i>

16. Bilans punktów ECTS wraz ze wskaźnikami charakteryzującymi program studiów

liczba semestrów i łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi zdobyć, aby uzyskać określone kwalifikacje	6 / 180
łączną liczbę godzin zajęć, w tym praktyk, które student musi zrealizować w toku studiów; w przypadku specjalności/modułów/przedmiotów do wyboru o różnej liczbie godzin – najwyższą łączną liczbę godzin	2311 (chemia w nauce i gospodarce) 2285 (chem. i nanotechnol. nowocz. mat.) 2339 (chemia kosmetyczna) 1240 (chem. w nau. i gosp. studia niestacjonarne)
łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach kontaktowych (wymagających bezpośredniego udziału wykładowców i studentów)	98 (chemia w nauce i gospodarce) 95 (chem. i nanotechnol. nowocz. mat.) 100 (chemia kosmetyczna) 57 (chem. w nau. i gosp. studia niestacjonarne)
łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne	58 (chemia w nauce i gospodarce) 56 (chem. i nanotechnol. nowocz. mat.) 63 (chemia kosmetyczna) 34 (chem. w nau. i gosp. studia niestacjonarne)
łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie	122 (chemia w nauce i gospodarce) 124 (chem. i nanotechnol. nowocz. mat.) 117 (chemia kosmetyczna) 146 (chem. w nau. i gosp. studia niestacjonarne)
liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując moduły kształcenia w zakresie zajęć ogólnouczelnianych 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	55 (chemia w nauce i gospodarce) 54 (chem. i nanotechnol. nowocz. mat.) 57 (chemia kosmetyczna) 54 (chem. w nau. i gosp. studia niestacjonarne)

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

c) określenie wymiaru, zasad i form odbywania praktyk zawodowych

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

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

Chemia w nauce i gospodarce (studia stacjonarne)

Chemia ogólna I	Laboratorium syntezy organicznej
Ochrona własności intelektualnej	Chemia fizyczna A2
Chemia ogólna II	Podstawy metod analizy instrumentalnej A
Metody analizy chemicznej	Warsztaty z analizy chemicznej A
Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej	Seminarium dyplomowe I
Elementy chemii teoretycznej	Język angielski w chemii
Elementy krystalografii	Chemia organiczna A2
Chemia radiacyjna	Laboratorium nowoczesnej chemii organicznej A2
Elementy zastosowania matematyki w chemii II	Chemia fizyczna A3
Chemia nieorganiczna A	Technologia chemiczna A
Warsztaty z chemii nieorganicznej A	Praktyczne aspekty technologii chemicznej
Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej	Podstawy elektrochemii i korozji
Chemia fizyczna A1	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami A
Chemia analityczna A	Chemia organiczna A3
Warsztaty z analizy chemicznej A	Chemia fizyczna A4
Chemia organiczna A1	Chemia materiałów
	Podstawy metod spektroskopowych
Chemia fizyczna B2	Seminarium dyplomowe II
Warsztaty z chemii fizycznej	Przygotowanie pracy licencjackiej

Chemia w nauce i gospodarce (studia niestacjonarne)

Chemia ogólna CI	Fizykochemiczne metody badawcze C
Ochrona własności intelektualnej C	Podstawy metod analizy instrumentalnej
Chemia ogólna CII	Chemia nieorganiczna CII
Chemia analityczna CI	Chemia organiczna CII
Elementy chemii teoretycznej	Laboratorium nowoczesnej chemii organicznej C
Elementy krystalografii	Chemia fizyczna CII
Chemia radiacyjna	Warsztaty z chemii fizycznej C
Chemia nieorganiczna CI	Chemia materiałów
Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej	Technologia chemiczna C
Chemia analityczna CII	Praktyczne aspekty technologii chemicznej C
Warsztaty z analizy chemicznej CII	Podstawy elektrochemii i korozji
Chemia organiczna CI	Seminarium dyplomowe
Laboratorium syntezy organicznej C	Przygotowanie pracy licencjackiej
Chemia fizyczna CI	

Chemia i nanotechnologia nowoczesnych materiałów (studia stacjonarne)

Chemia ogólna I	Nanotechnologia I
Ochrona własności intelektualnej	Chemia ciała stałego
Chemia ogólna II	Materiały specjalne i biomedyczne
Metody analizy chemicznej	Seminarium dyplomowe I
Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej	Język angielski w chemii
Elementy chemii teoretycznej	Chemia organiczna B2
Elementy krystalografii	Laboratorium związków heteroatomowych
Chemia radiacyjna	Chemia fizyczna B3
Elementy zastosowania matematyki w chemii II	Technologia chemiczna A
Chemia nieorganiczna B	Praktyczne aspekty technologii chemicznej
Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej	Podstawy elektrochemii i korozji
Chemia fizyczna B1	Tribologia i tribochemia
Chemia analityczna B	Nanotechnologia II
Chemia i technologia polimerów	Fizyka nowoczesnych materiałów A
Właściwości i struktura materiałów B	Chemia materiałów –metody badawcze
Metody badań nanomateriałów	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami A

Chemia organiczna B1	Podstawy metod spektroskopowych
Chemia fizyczna B2	Seminarium dyplomowe II
Warsztaty z chemii fizycznej	Przygotowanie pracy licencjackiej

Chemia kosmetyczna (studia stacjonarne)

Chemia ogólna I	Warsztaty z chemii fizycznej
Ochrona własności intelektualnej	Podstawy metod analizy instrumentalnej B
Chemia ogólna II	Seminarium dyplomowe I
Metody analizy chemicznej	Język angielski w chemii
Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej	Chemia organiczna B2
Elementy chemii teoretycznej	Laboratorium związków heteroatomowych
Elementy krystalografii	Chemia fizyczna B3
Chemia radiacyjna	Technologia chemiczna B
Elementy zastosowania matematyki w chemii II	Praktyczne aspekty technologii chemicznej
Chemia nieorganiczna B	Podstawy elektrochemii i korozji
Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami B
Chemia fizyczna B1	Podstawy metod spektroskopowych
Chemia analityczna A	Seminarium dyplomowe II
Chemia organiczna B1	Przygotowanie pracy licencjackiej
Chemia fizyczna B2	

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

Chemia w nauce i gospodarce (studia stacjonarne)

Nazwa przedmiotu	Wstęp do chemii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna/zdalna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest ugruntowanie przez studentów posiadanej wiedzy chemicznej oraz umożliwienie swobodnego posługiwania się zaawansowanymi pojęciami z dyscypliny nauki chemicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - pozyskuje i przetwarza proste informacje z różnorodnych źródeł (np. tekst chemiczny, tabela, wykres).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none">1. podaje zaawansowane pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07),2. opisuje właściwości substancji chemicznych(16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08).3. wyjaśnia przebieg-procesów chemicznych (16C-1A_U01),4. potrafi postawić hipotezę dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperyment dla ich weryfikacji (16C-1A_U01),5. wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych(16C-A_U01),6. wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną (16C-1A_U01),7. wykonuje obliczenia chemiczne (16C-1A_U01).8. podnosi kompetencje zawodowe i osobiste (16C-1A_K05),9. krytycznie ocenia pozyskane informacje (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Podstawy obliczeń chemicznych. Obliczenia stechiometryczne
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest ugruntowanie przez studentów posiadanej wiedzy chemicznej oraz kształcenie umiejętności rozwiązywania zadań obliczeniowych z chemii na poziomie rozszerzonym.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna pojęcia z matematyki pozwalające na wykonywanie obliczeń chemicznych, - posługuje się terminologią i nomenklaturą chemiczną.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. podaje kluczowe pojęcia i prawa chemiczne (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07), 2. opisuje właściwości substancji chemicznych (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08), 3. stosuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań rachunkowych z chemii (16C-1A_U08), 4. określa związek pomiędzy budową związku chemicznego a jego właściwościami (16C-1A_U01), 5. wyjaśnia przebieg zachodzących procesów i reakcji chemicznych (16C-1A_U01, 16C-1A_U02), 6. pracuje w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16C-1A_K03), 7. uczy się samodzielnie i rozumie potrzeba podnoszenia swoich kompetencji (16C-1A_K02), 8. jest gotów do ciągłego doksztalcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, określania kierunków dalszego uczenia się i realizowania procesu samokształcania (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Podstawy obliczeń chemicznych. Wprowadzenie do elektrochemii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	język polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest poznanie zaawansowanych zagadnień z zakresu elektrochemii oraz kształcenie umiejętności rozwiązywania zaawansowanych zadań z elektrochemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - stosuje wiadomości z chemii ogólnej na poziomie szkoły ponadpodstawowej oraz narzędzia matematyczne w obliczeniach chemicznych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje utleniacz, reduktor, procesy utleniania i redukcji oraz wskazuje je w podanej reakcji (16C-1A_W05), 2. rozpoznaje reakcje utleniania-redukcji wśród podanych reakcji (16C-1A_W05), 3. opisuje procesy zachodzące w ogniwach odwracalnych i nieodwracalnych, zapisuje równania reakcji zachodzące w ogniwach 16C-1A_W02), 4. wyjaśnia procesy elektrolizy wodnych i stopionych roztworów elektrolitów zapisuje odpowiednie równania reakcji (16C-1A_W05; 16C-1A_W01, 16C-1A_W02), 5. opisuje budowę, działanie i zastosowanie współczesnych źródeł prądu stałego tj. bateria, akumulator, ogniwo paliwowe (16C-1A_W02), 6. wyjaśnia przebieg korozji chemicznej i elektrochemicznej, podaje czynniki wpływające na procesy korozji, opisuje sposoby ochrony metali przed korozją elektrochemiczną (16C-1A_W01), 7. oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonach i cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych (16C-1A_U01); 8. stosuje zasady bilansu elektronowego i jonowo-elektronowego (16C-1A_U01), 9. stosuje pojęcia: półogniwo, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa, szereg elektrochemiczny, SEM, elektroda, elektrolizer, elektroliza, potencjał rozkładowy (16C-1A_U01),

	<ol style="list-style-type: none">10. przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw i zapisuje odpowiednie równania reakcji (16C-1A_U01),11. zapisuje i rysuje schematy ogniw, oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane (16C-1A_U01, 16C-1A_U08),12. przewiduje produkty elektrolizy stopionych tlenków, soli, wodorotlenków, wodnych roztworów kwasów i soli oraz zasad (16C-1A_U01),13. wykonuje obliczenia w oparciu o prawa Faradaya (16C-1A_U08),14. jest świadomy swojej wiedzy i rozumie konieczność dalszego kształcenia i inspiruje do tego inne osoby (16C-1A_K05),15. wykazuje aktywną postawę do systematycznej nauki (16C-1A_K02; 16C-1A_K05).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 28h laboratorium 42h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	8
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Opanowanie zaawansowanej wiedzy chemicznej niezbędnej w dalszej edukacji. Poznanie zaawansowanych praw rządzących budową materii i reaktywnością związków chemicznych. Kształcenie umiejętności wykonywania obliczeń chemicznych, samodzielnej pracy laboratoryjnej, opracowywania wyników z wykonanych doświadczeń.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wymienia właściwości chemiczne i fizyczne pierwiastków i związków chemicznych; - charakteryzuje grupy związków chemicznych i analizuje ich właściwości i reaktywność; - pozyskuje i przetwarza informacje chemiczne z różnorodnych źródeł.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. podaje założenia współczesnej teorii opisującej budowę atomów i cząsteczek (16C-1A_W05, 16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 2. wymienia zaawansowane prawa chemiczne (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W09), 3. opisuje mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych (16C-1A_W08), 4. nazywa i charakteryzuje typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; określa podstawowe właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W09), 5. definiuje pojęcie kwasu i zasady w teoriach Arrheniusa, Brönsteda, Lewisa (16C-1A_W06) 6. definiuje i opisuje procesy utleniania i redukcji (16C-1A_W05, 16C-1A_W06), 7. podaje pojęcia z zakresu chemii koordynacyjnej (16C-1A_W05, 16C-1A_W06), 8. przewiduje budowę elektronową i kształt cząsteczek (16C-1A_U01),

	<ol style="list-style-type: none"> 9. analizuje i wyjaśnia związki między budową elektronową atomów i cząsteczek a ich właściwościami; przewiduje położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie budowy jego atomu (16C-1A_U01), 10. proponuje i przeprowadza doświadczenia, interpretuje obserwacje i formułuje wnioski (16C-1A_U02), 11. wykorzystuje pojęcie równowagi chemicznej do interpretacji procesów polegających na konkutowaniu za sobą równowag: kwasowo-zasadowych, red-oks, strącania osadów i kompleksowania (16C-1A_U01), 12. bilansuje równania reakcji utleniania-redukcji (16C-1A_U01), 13. rozwiązuje typowe problemy obliczeniowe z zakresu równowag w roztworach elektrolitów (z uwzględnieniem aktywności, stopnia i stałej dysocjacji słabych kwasów i zasad, pH, iloczynu rozpuszczalności) (16C-1A_U08, 16C-1A_U09), 14. dobiera i wykorzystuje różnorodne źródła informacji przy samodzielnym przygotowywaniu się do ćwiczeń rachunkowych, konwersatoriów i egzaminu (16C-1A_U09), 15. planuje proces samodzielnego zdobywania i pogłębiania wiedzy (16C-1A_U11), 16. ma świadomość potrzeby samokształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (16C-1A_K05), 17. przestrzega zasad etyki zawodowej (16C-1A_K05), 18. jest chętny do dzielenia się kreatywnymi metodami rozwiązywania problemów w grupie (16C-1A_K02, 16C-1A_K03), 19. ma świadomość potrzeby propagowania osiągnięć chemii (16C-1A_K04), 20. współpracuje w zespole z pełną świadomością odpowiedzialności za realizowane zadania (16C-1A_K03).
--	---

Nazwa przedmiotu	Podstawy biologii I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
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: przedstawienie koncepcji organizmu żywego i podstawowych procesów życiowych oraz ewolucji świata organicznego w oparciu o syntetyczną teorię ewolucji. Zapoznanie z poziomami organizacji świata organizmów żywych: od pierwiastków, związków chemicznych i najważniejszych makromolekuł organicznych, poprzez organizację, budowę i funkcje komórek, po organizmy wielokomórkowe. Przedstawienie wiedzy o podstawowych procesach życiowych w tym w szczególności o rozmnażaniu organizmów, procesach dziedziczenia i przekazywania informacji. DNA jako nośnik informacji genetycznej, rola zmienności DNA i zmienności cech organizmów, jako podstawy procesów ewolucji organizmów. Przedstawienie najważniejszych mechanizmów ewolucji oraz podstaw wiedzy o bioróżnorodności organizmów żywych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość biologii na poziomie szkoły średniej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. rozróżnia teorie powstawania życia na Ziemi (16C-1A_W03), 2. charakteryzuje skład chemiczny organizmów żywych (16C-1A_W06), 3. opisuje role poszczególnych chemicznych składników komórki (16C-1A_W03), 4. definiuje procesy życiowe(16C-1A_W03), 5. syntezuje wiedzę o podstawowych pojęciach ewolucji - zmienność, specjacja i wymieranie (16C-1A_W03), 6. porównuje różne pojęcia i definicje gatunku (16C-1A_W03), 7. stosuje określone metody statystyczne przy wyznaczaniu współczynnika pokrewieństwa (16C-1A_U02). 8. wykorzystuje wiedzę odnośnie mechanizmów dziedziczenia; analizuje i rozwiązuje krzyżówki genetyczne (16C-1A_U02).

Nazwa przedmiotu	Repetitorium z podstaw matematyki stosowanej w chemii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	ćwiczenia 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem jest powtórzenie wybranych zagadnień z matematyki, oraz uzupełnienie u części studentów wiedzy wynikającej z różnic programowych pomiędzy poziomem podstawowym i rozszerzonym w szkole ponadpodstawowej. Przypomniane będą pojęcia i reguły matematyczne przydatne na studiach chemicznych, a przede wszystkim sprawdzone i przeciwiczone umiejętności studenta w zakresie stosowania podstawowych algorytmów rozwiązywania wybranych problemów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna matematykę na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje zaawansowane twierdzenia i reguły matematyczne (16C-1A_W01), 2. prawidłowo przekształca wyrażenia algebraiczne (16C-1A_U08), 3. rozwiązuje zaawansowane równania i nierówności z jedną zmienną (16C-1A_U08), 4. rozkłada wielomiany na czynniki i dzieli wielomiany przez dwumian (16C-1A_U08), 5. rysuje wykresy funkcji elementarnych (16C-1A_U08), 6. modyfikuje wykresy funkcji zgodnie z podanymi wzorami (16C-1A_U08), 7. na podstawie wykresów określa własności funkcji (dziedzina, punkty charakterystyczne, monotoniczność, granice) (16C-1A_U08), 8. ze wzoru funkcji wyznacza jej dziedzinę i granice (16C-1A_U08), 9. planuje i realizuje proces własnego kształcenia w zakresie niezbędnej wiedzy matematycznej (16C-1A_U11).

Nazwa przedmiotu	Elementy zastosowania matematyki w chemii I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 28h wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi pojęciami i twierdzeniami dotyczącymi funkcji jednej zmiennej, rachunku różniczkowego i ich zastosowania w chemii. Studenci ćwiczą zastosowanie powyższych informacji teoretycznych w rozwiązywaniu praktycznych problemów, w szczególności takich, jakie występują w zagadnieniach spotykanych w chemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna matematykę na poziomie szkoły średniej z zakresu własności funkcji jednej zmiennej, funkcji elementarnych, rozwiązywania równań i nierówności z jedną niewiadomą.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. formułuje główne pojęcia i twierdzenia omówione na wykładzie (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 2. charakteryzuje zależności funkcyjne występujące w chemii (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 3. oblicza granice funkcji (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 4. oblicza pochodne funkcji (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 5. bada przebieg zmienności funkcji (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 6. rozpoznaje zastosowanie rachunku różniczkowego w chemii (16C-1A_W01, 16C-1A_W04).

Nazwa przedmiotu	Technologia informacyjna i statystyka
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h laboratorium 42h
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	Cele dydaktyczne w zakresie technologii informacyjnej: Uporządkowanie wiadomości związanych z działaniem i konstrukcją komputera, systemem operacyjnym Windows i siecią komputerową Internet oraz zapoznanie z zastosowaniem informatyki w chemii. Cele dydaktyczne w zakresie statystyki: Nauczenie podstaw metrologii, metod poprawnego prowadzenia rachunków na liczbach przybliżonych i statystycznego opracowania danych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wykonuje czynności związane z obsługą systemu operacyjnego Windows i pakietu Office, - poprawnie przeprowadza obliczenia matematyczne.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. poprawnie wykonuje obliczenia chemiczne, przeprowadzić analizę niepewności obliczeniowej i podać wynik końcowy (16C-1A_W01), 2. definiuje funkcję dystrybucyjną i wskazuje jej zastosowanie w obliczeniach (16C-1A_W01), 3. definiuje pojęcia statystyki opisowej i matematycznej. (16C-1A_W04, 16C-1A_W01), 4. wymienia testy statystyczne i wskazuje ich zastosowanie (16C-1A_W04, 16C-1A_W11), 5. opisuje, jak zastosować testy statystyczne Dixona i Grubbsa na błąd grubo (16C-1A_W04), 6. stosuje program Word do opracowania tekstów chemicznych, program Excel do obliczeń chemicznych z wykorzystaniem wbudowanych funkcji i do wizualizacji wyników w postaci wykresów, program Power Point do wykonania prezentacji multimedialnej (16C-1A_U03, 16C-1A_U08),

	<ol style="list-style-type: none">7. opracowuje wyniki pomiarów małej i średniej próby, wyznacza przedział ufności z zastosowaniem rozkładu Studenta i podaje jego interpretację (16C-1A_U02),8. opracowuje wyniki pomiarów dużej próby, stawia hipotezę o typie rozkładu (rozkład Gaussa) i ją testuje (test chi2) (16C-1A_U08),9. posługuje się specjalistycznym edytorem np. Biovia Draw do tworzenia wzorów strukturalnych i równań reakcji chemicznych (16C-1A_U08),10. wykorzystuje Internet do znalezienia potrzebnych informacji z zakresu chemii (16C-1A_U09),11. rozumie znaczenie legalnego korzystania z oprogramowania i ze źródeł informacji w Internecie (16C-1A_K01),12. ma świadomość ścisłego związku technologii informacyjnej z rozwiązywaniem różnorodnych problemów w chemii (16C-1A_K02),13. ma świadomość ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych (16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Sztuka studiowania
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 8h konwersatorium 8h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W trakcie trwania wykładu oraz konwersatorium zostaną poruszone następujące zagadnienia: kompetencje miękkie; kompetencje profesjonalne; programy wymiany międzynarodowej; wymiana studencka w Polsce; programy stażowe; programy stypendialne; doświadczenie zawodowe w trakcie trwania studiów; programy podnoszące kompetencje zawodowe oferowane przez Uniwersytet Łódzki; literaturowe bazy danych; programy pozwalające na zarządzanie odnośnikami.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - przygotowuje prezentację multimedialną, - odszukuje literaturę naukową w Bibliotece UŁ (jest po szkoleniu bibliotecznym).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. nakreśla wiedzę dotyczącą sytuacji profesjonalnej chemików krajach europejskich (16C-1A_W14), 2. uzasadnia wysokie znaczenie języka angielskiego w naukach ścisłych (16C-1A_W15), 3. wykonuje prezentację popularnonaukową (16C-1A_U04), 4. korzysta z dostępnych platform e-learningowych (16C-1A_U09), 5. umiejętnie korzysta z literaturowych baz danych (16C-1A_U09), 6. krytycznie ocenia źródło informacji (16C-1A_U09), 7. definiuje wiedzę z zakresu dostępnych programów wymiany studenckiej (np. ceepus, ersamus, visegrad fund, most) (16C-1A_K05), 8. wskazuj narzędzia pozwalające na zdobycie doświadczenia zawodowego w trakcie trwania studiów (16C-1A_K05), 9. prezentuje w sposób logiczny i przystępny teorie naukowe (16C-1A_K04), 10. przedstawia swoją fachową opinię na tematy związane z szeroko pojętą chemią (16C-1A_K07), 11. w swoich badaniach naukowych przestrzega

	zasad etyki zawodowej (16C-1A_K01).
--	-------------------------------------

Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 10h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zaznajomienie studenta z problematyką praw autorskich, prawem własności przemysłowej oraz ochroną patentową Wykład przedstawia ogólne zagadnienia dotyczące problematyki praw autorskich oraz praw własności przemysłowej. Obejmuje zagadnienia zarządzania własnością intelektualną. Szczególną uwagę poświęca się kwestii twórczości pracowniczej, twórczości na uczelniach wyższych, w tym praw do utworów oraz rozwiązań technicznych stworzonych przez studentów. Omawiane są również kwestie związane umowami których przedmiotem są dobra własności intelektualnej m.in. zbycie praw oraz umowa licencyjna . W zakresie własności przemysłowej nacisk położony jest na rolę dóbr własności przemysłowej w działalności przedsiębiorców. Szczegółowe omówienie poświęcone jest wynalazkom i ochronie patentowej. Poruszane jest zagadnienie informacji patentowej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wykazuje aktywną postawę do zdobywania nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. wymienia dobra własności intelektualnej i przemysłowej oraz nazywa prawa wyłączne je chroniące (16C-1A_W13, 16CG-1A_W01), 2. podaje zasady poprawnego cytowania (16C-1A_W13, 16CG-1A_W01), 3. wymienia przesłanki dozwolonego użytku osobistego (16C-1A_W1, 16CG-1A_W013), 4. nakreśla problematykę twórczości pracowniczej (16C-1A_W14, 16CG-1A_W01), 5. wskazuje podmiot uprawniony do praw autorskich osobistych, praw autorskich majątkowych, do patentu (16C-1A_W1, 16CG-1A_W013), 6. charakteryzuje modele ochrony dóbr własności przemysłowej (16C-1A_W13, 16CG-1A_W01). 7. objaśnia czym jest utwór, komu i jakie

	<p>prawa autorskie przysługują (16C-1A_U09),</p> <ol style="list-style-type: none">8. wymienia dobra własności przemysłowej (16C-1A_U09,9. przewiduje, kto w danej sytuacji faktycznej ma prawo do ubiegania się o patent (16C-1C_U09),10. przedstawia treść prawa z patentu (16C-1A_U09),11. Wykorzystuje informację patentową dla ustalania stanu techniki (16C-1A_U09),12. jest świadomy roli jaką odgrywa własność intelektualna w działalności przedsiębiorcy oraz jednostek naukowych (16C-1A_K01),13. jest świadomy praw innych osób do dóbr własności intelektualnej (16C-1A_K01),14. szanuje prawa innych podmiotów do dóbr własności intelektualnej (16C-1A_K01).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Opanowanie przez studentów zaawansowanej wiedzy chemicznej na temat najważniejszych pierwiastków i ich połączeń z przykładami ich praktycznego zastosowania. Kształtowanie umiejętności wykonywania obliczeń chemicznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - opisuje materię w różnych stanach skupienia, - posiada wiedzę i umiejętności na temat budowy atomów i cząsteczek, - zna podstawy teoretyczne kinetyki i termodynamiki chemicznej, - posiada wiedzę na temat procesów redoks w roztworach i ogniwach, - wykonuje obliczenia chemiczne dotyczące równowag w roztworach.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. charakteryzuje właściwości chemiczne i fizyczne pierwiastków poszczególnych grup układu okresowego (16C-1A_W06), 2. opisuje metody otrzymywania najważniejszych pierwiastków chemicznych i ich związków wraz z przykładami ich praktycznego zastosowania (16C-1A_W06, 16C-1A_W10), 3. charakteryzuje reaktywność najważniejszych pierwiastków chemicznych i ich związków (16C-1A_W07, 16C-1A_W09), 4. definiuje teorię procesów redoks oraz charakteryzuje procesy elektrolizy (16C-1A_W07), 5. przedstawia równania reakcji chemicznych, np. red-ox, hydrolizy, maskowania (16C-1A_W07), 6. opisuje rodzaje wiązań chemicznych oraz oddziaływań międzycząsteczkowych i ich wpływ na stan skupienia materii i temperatury przemian fazowych (16C-1A_W08), 7. definiuje i opisuje teorie kwasowo-zasadowe (16C-1A_W07), 8. nakreśla termodynamiczne i kinetyczne

	<p>aspekty reakcji chemicznych (16C-1A_W07, 16C-1A_W09),</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. charakteryzuje zaawansowane pojęcia z zakresu chemii koordynacyjnej (16C-1A_W07), 10. podaje zasady przepisów BHP, dotyczące bezpiecznego postępowania z analizowanymi związkami chemicznymi (16C-1A_W12), 11. interpretuje budowę elektronową atomu oraz budowę elektronową i strukturę cząsteczki w oparciu o teorie klasyczne i współczesne (16C-1A_U01), 12. dostrzega związek między budową elektronową atomów, a ich położeniem w układzie okresowym oraz analizuje związek pomiędzy budową elektronową atomów i cząsteczek, a właściwościami pierwiastków i związków chemicznych (16C-1A_U01), 13. oblicza zmianę entalpii i entropii towarzyszące reakcji i przewiduje na tej podstawie tendencję reakcji do samorzutności (16C-1A_U01, 16C-1A_U08), 14. posługuje się pojęciem równowagi chemicznej przy opisie procesów polegających na konkurowaniu za sobą równowag: kwasowo-zasadowych, red-oks, strącania osadów i kompleksowania. (16C-1A_U01), 15. rozróżnia cząsteczki i jony w świetle teorii Lewisa i na tej podstawie opisuje ich właściwości kwasowo-zasadowe oraz porównuje ich moc i reaktywność. Na podstawie teorii Pearsona ocenia ich twardość i przewiduje kierunek reakcji chemicznych oraz porównuje trwałość związków chemicznych (16C-1A_U01), 16. jest świadomy swojego poziomu wiedzy i umiejętności oraz dostrzega potrzebę ciągłego kształcenia i podnoszenia swoich umiejętności w oparciu o informacje zawarte w literaturze (16C-1A_K05), 17. jest świadomy potrzeby propagowania osiągnięć w zakresie chemii (16C-1A_K04), 18. jest chętny do pracy w zespole i do przyjęcia odpowiedzialności za wspólne działanie (16C-1A_K03).
--	--

Nazwa przedmiotu	Metody analizy chemicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 14h laboratorium 42h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	6
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z - zaawansowanymi teoretycznymi chemicznymi metodami analizy jakościowej i ilościowej (wykład), - opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium chemicznej analizy jakościowej, zdobycie umiejętności wykonania klasycznej analizy mieszaniny kationów, anionów, soli i stopów w roztworze i ich opracowanie (laboratorium), - umiejętność dokonywania obliczeń analitycznych ilościowych (konwersatorium).
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna podstawy teoretyczne chemii ogólnej i nieorganicznej, - bilansuje równania reakcji chemicznych, - wykonuje obliczenia chemiczne, - zna wyposażenie laboratorium chemicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje i podaje podstawy teoretyczne klasycznej analizy jakościowej kationów i anionów oraz chemicznych metod analizy ilościowej (16C-1A_W05), 2. definiuje i podaje podstawy teoretyczne z zakresu klasycznych i wybranych instrumentalnych technik analitycznych oraz sposoby pobierania i przygotowywania próbek do analizy końcowej (16C-1A_W05), 3. wymienia zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami, sprzętem laboratoryjnym stosowanym w analizie jakościowej kationów i anionów oraz analizy ilościowej, selekcji i utylizacji odpadów chemicznych; (16C-1A_W12), 4. komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii (16C-1A_U01), 5. przeprowadza doświadczenia z zakresu klasycznych i wybranych technik analitycznych; dokonuje obserwacji dotyczących określonych zagadnień poznawczych w ramach analityki chemicznej oraz krytycznie analizuje wyniki tych eksperymentów, oblicza błędy pomiarowych.

	<p>(16C-1A_U02, 16CG-1A_U03),</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. wykorzystuje posiadaną wiedzę do rozwiązania problemów związanych z pobieraniem i przygotowywaniem próbki do analizy końcowej (16C-1A_U02,), 7. posługuje się sprzętem laboratoryjnym w zakresie chemii analitycznej jakościowej kationów i anionów (16C-1A_U02), 8. przeprowadza klasyczną analizę mieszaniny kationów i anionów (16C-1A_U05), 9. przedstawia wyniki analizy w postaci sprawozdania (16C-1A_U07), 10. uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową, przygotowuje się samodzielnie do kolokwium, korzystając z różnych źródeł informacji (16C-1A_U10), 11. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji (16C-1A_U11), 12. samodzielnie pracuje, mając świadomość odpowiedzialności za przeprowadzenie eksperymentów i obserwacji. (16C-1A_K01), 13. pracuje w zespole, świadomie określa priorytety służących realizacji określonego celu i przyjmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowane zad (16C-1A_K02), 14. formułuje opinie dotyczących analizy jakościowej kationów i anionów (16C-1A_K04), 15. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K06).
--	---

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej. Analiza chemiczna jakościowa - analiza soli
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 16h
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	Cele dydaktyczne: - opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium chemicznej analizy jakościowej; - zdobycie umiejętności wykonania klasycznej analizy mieszaniny próbek stałych soli i ich mieszanin; - opracowywanie wyników klasycznej analizy jakościowej próbek stałych soli i ich mieszanin;
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna podstawy teoretyczne chemii ogólnej i nieorganicznej, - zna klasyczną analizę jakościową kationów i anionów, - bilansuje równania reakcji chemicznych; - zna wyposażenie laboratorium chemicznego.

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej. Analiza chemiczna jakościowa - analiza mieszanin i stopów
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 16h
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	Cele dydaktyczne: - opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium chemicznej analizy jakościowej; - zdobycie umiejętność wykonania klasycznej analizy stopów i ich mieszanin; - opracowywanie wyników klasycznej analizy jakościowej stopów i ich mieszanin;
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna podstawy teoretyczne chemii ogólnej i nieorganicznej, - zna klasyczną analizę jakościową kationów i anionów, - bilansuje równania reakcji chemicznych; - znajomość wyposażenie laboratorium chemicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje i podaje podstawy teoretyczne klasycznej analizy jakościowej próbek stopów i ich mieszanin (16C-1A_W07), 2. wymienia zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami, sprzętem laboratoryjnym stosowanym w analizie jakościowej kationów i anionów oraz analizy ilościowej, selekcji i utylizacji odpadów chemicznych; (16C-1A_W09), 3. przeprowadza doświadczenia z zakresu klasycznych technik analitycznych próbek stopów i ich mieszanin; potrafi dokonywać obserwacji dotyczących określonych zagadnień poznawczych w ramach analityki chemicznej oraz krytycznie ocenić wyniki tych eksperymentów, przeprowadzić dyskusję błędów analitycznych (16C-1A_U05, 16CG-1A_U03), 4. posługuje się sprzętem laboratoryjnym w zakresie chemii analitycznej jakościowej próbek stopów i ich mieszanin. (16C-1A_U05) 5. przeprowadza klasyczną analizę próbek stopów i ich mieszanin. (16C-1A_U05, 16CG-1A_U03),

	<ol style="list-style-type: none">6. przedstawia wyniki analizy w postaci sprawozdania. (16C-1A_U07),7. uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową, przygotowuje się samodzielnie do kolokwium, korzystając z różnych źródeł informacji (16C-1A_U10),8. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenia rzetelność pozyskanych informacji (16C-1A_U11),9. pracuje w zespole, prawidłowo określa priorytety służące realizacji określonego celu i przyjmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16C-1A_K02),10. formułuje opinie dotyczące analizy jakościowej soli i ich mieszanin (16C-1A_K04),11. jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K06).
--	--

Nazwa przedmiotu	Elementy chemii teoretycznej. Wstęp do modelowania molekularnego
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h laboratorium 6h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Podstawowym celem jest dostarczenie studentom wiedzy na temat modelowania molekularnego oraz podstawowych koncepcji z zakresu chemii obliczeniowej. Na wykładzie prezentowane są modele teoretyczne oraz programy komputerowe do modelowania molekularnego stosowane do opisu i analizy wybranych właściwości atomów i cząsteczek. Na konwersatorium studenci stosują poznane modele do rozwiązania określonych problemów z dziedziny chemii obliczeniowej. Na laboratorium studenci wykorzystują program komputerowy do tworzenia trójwymiarowych modeli związków chemicznych oraz analizy podstawowych właściwości atomów i cząsteczek.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student : - posiada wiedzę z matematyki i umiejętność jej zastosowania do rozwiązywania problemów w chemii, - posiada wiedzę z fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej, - wykazuje wiedzę z chemii ogólnej, - obsługuje komputer z systemem Windows.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. charakteryzuje zaawansowane pojęcia i koncepcje chemii obliczeniowej (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), 2. wymienia wybrane programy komputerowe do modelowania molekularnego i możliwości ich wykorzystania (16C-1A_W04), 3. wskazuje zależności pomiędzy strukturą elektronową, orbitalami atomowymi i molekularnymi, oraz właściwościami prostych układów chemicznych i sposobem tworzenia wiązań w prostych cząsteczkach (16C-1A_W08), 4. prawidłowo stosuje symbole używane w chemii teoretycznej (16C-1A_U01), 5. wykorzystuje wiedzę z matematyki i fizyki stosowanej w chemii do rozwiązywania

	<p>zaawansowanych zadań z chemii teoretycznej (16C-1A_U08),</p> <ol style="list-style-type: none">6. wykorzystuje program komputerowy i metody chemii obliczeniowej do tworzenia trójwymiarowych modeli cząsteczek i analizy ich właściwości (16C-1A_U08),7. analizuje cechy orbitali atomowych i molekularnych (16C-1A_U08).
--	--

Nazwa przedmiotu	Elementy chemii teoretycznej. Wstęp do chemii teoretycznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatoria 12h laboratorium 6h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie Studentów ze współczesną chemią teoretyczną, wprowadzenie w zagadnienia chemii teoretycznej w kontekście poznania budowy materii na poziomie atomowym i cząsteczkowy
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna matematykę na poziomie szkoły średniej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. korzystając z pojęć chemii teoretycznej określa naturę wiązań chemicznych oraz trwałość cząsteczek (16C-1A_W01), 2. planuje i wykonuje badania w zakresie chemii teoretycznej (16C-1A_W02), 3. opracowuje, krytycznie ocenia, interpretuje i prezentuje uzyskane wyniki badań teoretycznych w formie pisemnego sprawozdania (16C-1A_W01), 4. odnosi zdobytą wiedzę do innych dziedzin chemii (16C-1A_U10), 5. pracuje samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za interpretację wyników badań (obliczeń teoretycznych) (16C-1A_U11).

Nazwa przedmiotu	Elementy krystalografii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h laboratorium 6h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest: zapoznanie z zaawansowanymi pojęciami i przedmiotem badań krystalografii; opisem symetrii cząsteczek, kryształów i sieci krystalicznych; klasyfikacją struktur krystalicznych i podstawami teoretycznymi i zastosowaniem współczesnej dyfrakcji rentgenowskiej oraz wypracowanie umiejętności posługiwania się nomenklaturą krystalograficzną.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna matematykę na poziomie szkoły ponadpodstawowej
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. referuje zaawansowane zagadnienia związane z budową i nomenklaturą sieci krystalicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W08), 2. definiuje pojęcia z zakresu symetrii i teorii grup punktowych (16C-1A_W01), 3. wyjaśnia znacznie rentgenowskiej analizy dyfrakcyjnej kryształów (16C-1A_W02), 4. rozpoznaje i opisuje symetrię punktową obiektów oraz sieci krystalicznych (16C-1A_U06), 5. identyfikuje, klasyfikuje i opisuje struktury krystaliczne (16C-1A_U02), 6. formułuje opinie, przygotowuje i przedstawia krótki referat w tematyce przedmiotu (16C-1A_U01, 16C-1A_K07), 7. jest gotów do samodzielnej pracy i rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji osobistych. (16C-1A_K02, 16C-1A_K04), 8. zgodnie i skutecznie rozwiązuje powierzone zadania w zespole (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia radiacyjna
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 6h konwersatorium 6h
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	Student poznaje zagadnienia współczesnej chemii radiacyjnej, budowę atomu, zjawisko promieniotwórczości, reakcje indukowane promieniowaniem jonizującym, radiolizę wody, elementy ochrony radiologicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna fizykę na poziomie szkoły ponadpodstawowej, - posiada wiedzę z chemii ogólnej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna i rozumie zaawansowaną wiedzę z chemii radiacyjnej (16C-1A_W02), 2. planuje i wykonuje badania w zakresie chemii radiacyjnej (16C-1A_U02), 3. odnosi zdobytą wiedzę do innych dziedzin chemii (16C-1A_U10), 4. pracuje samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za interpretację wyników badań (16C-1A_K02).

Nazwa przedmiotu	Elementy zastosowania matematyki w chemii II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 28h wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi pojęciami i twierdzeniami z rachunku różniczkowego i całkowego oraz, w ograniczonym zakresie, z algebry liniowej i geometrii analitycznej, oraz ich zastosowaniami w chemii. Studenci ćwiczą zastosowanie powyższych informacji teoretycznych do rozwiązywania praktycznych problemów, w szczególności do takich, jakie występują w zagadnieniach spotykanych w chemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna pojęcia i twierdzenia związane z funkcjami elementarnymi i rachunkiem różniczkowym, - oblicza pochodne funkcji.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. formułuje zaawansowane pojęcia i twierdzenia omówione na wykładzie (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 2. rozpoznaje zastosowanie rachunku całkowego i macierzowego w zagadnieniach spotykanych w chemii (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 3. oblicza całki funkcji (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 4. rozwiązuje równania różniczkowe zwyczajne (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 5. wykonuje działania na macierzach i oblicza wyznaczniki macierzy (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 6. rozwiązuje układy równań liniowych (16C-1A_U08, 16C-1A_U10).

Nazwa przedmiotu	Podstawy fizyki I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie studentów z: - pojęciami fizyki klasycznej - zaawansowanymi prawami i zasadami - sposobem stosowania w/w do opisu problemów modelowych - sposobem stosowania w/w do analizy zjawisk rzeczywistych oraz przekonanie studentów o możliwości rozumienia rzeczywistości w kategoriach fizyki i matematyki.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - opanował algebrę, analizę matematyczną oraz algebrę wektorów na poziomie szkoły średniej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje zagadnienia z zakresu fizyki, które umożliwiają rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie (16C-1A_W02), 2. Interpretuje wybrane zjawiska korzystając z zaawansowanych pojęć, analizuje przełomowe doświadczenia fizyczne wykorzystując fachową literaturę (16C-1A_U09), 3. tłumaczy zjawiska w oparciu o zaawansowane prawa i zasady (16C-1A_U09), 4. Świadomie podnosi własne kompetencje związane z charakteryzowaniem zjawisk fizycznych (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Lektorat I (Język angielski)
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	ćwiczenia 60h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	angielski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zajęcia zakładają przygotowanie studentów do egzaminu na poziomie co najmniej B2 z j. angielskiego ogólnego. Program zajęć zakłada korzystanie z opanowanych już wiadomości i umiejętności na poziomie B1, jak i poszerzenie wiadomości i wprowadzenie struktur, słownictwa i umiejętności (czytania, słuchania, pisanie i mówienia) niezbędnych na poziomie B2.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna język angielski na poziomie B1.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. rozpoznaje, rozróżnia i charakteryzuje wprowadzone konstrukcje językowe (16C-1A_W15), 2. tłumaczy teksty oparte na słownictwie wprowadzonym w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 3. definiuje terminy gramatyczne niezbędne w procesie nauczania (16C-1A_W15), 4. wskazuje błędy językowe we własnych pracach i proponuje ich poprawną formę (16C-1A_W15), 5. interpretuje teksty na podstawie własnej wiedzy z zakresu szkoły średniej (16C-1A_W15), 6. objaśnia terminy wprowadzone w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 7. podsumowuje symulacje i dyskusje dotyczące treści zajęć (16C-1A_W15), 8. porównuje różne sposoby interpretacji tekstów (16C-1A_W15), 9. analizuje teksty (16C-1A_U05), 10. formułuje wypowiedzi w oparciu o przeczytane lub wysłuchane teksty (16C-1A_U05), 11. korzysta z dostępnych źródeł przy opracowywaniu tekstów w j. angielskim (16C-1A_U05), 12. przeprowadza dyskusje, kwestionariusze, badania w oparciu o materiał zajęć (16C-1A_U05), 13. rozwija umiejętności posługiwania się j.

	<p>angielskim zarówno w trakcie, jak i poza zajęciami (16C-1A_U05),</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. współpracuje z innymi przy przygotowaniu materiałów niezbędnych do doskonalenia umiejętności posługiwania się j. angielskim (16C-1A_U05), 15. stosuje w praktyce wiedzę nabytą w trakcie studiów I stopnia (16C-1A_U05), 16. ma aktywną postawę do nabywania nowych umiejętności i poszerzania wiedzy (16C-1A_K05), 17. jest chętny do zdobywania nowych kwalifikacji w oparciu o znajomość j. angielskiego (16C-1A_K05), 18. postępuje zgodnie z zasadami etyki (16C-1A_K01), 19. postrzega relacje międzyludzkie w trakcie procesu kształcenia i po jego zakończeniu (16C-1A_K07), 20. ma świadomość konieczności kształcenia ustawicznego, ze szczególnym uwzględnieniem j. angielskiego (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia nieorganiczna A
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 42h konwersatorium 14h laboratorium 32h
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	Cele dydaktyczne: Celem nauczania chemii nieorganicznej jest zrozumienie podstaw chemii związków nieorganicznych ze szczególnym uwzględnieniem chemii związków kompleksowych. Celem konwersatorium jest nauka umiejętności rozwiązywania problemów, abstrakcyjnego myślenia, stosowania znanych rozwiązań w nowych sytuacjach, porównywania i interpretacji danych a także pisemnej i ustnej prezentacji przygotowanych wyników i przemyślanych rozwiązań. W trakcie pracowni student zapoznaje się z metodami syntezy, separacji, identyfikacji i badania właściwości fizykochemicznych związków nieorganicznych i związków kompleksowych metali oraz z metodyką korzystania z elektronicznych baz danych i przeszukiwania literatury.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zaawansowaną wiedzę z chemii ogólnej, - posiada umiejętności z zakresu technik laboratoryjnych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. Charakteryzuje typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; określa podstawowe właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych i kompleksów metali w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym (16C-1A_W06, 16C-1A_W07), 2. opisuje struktury cząsteczkowe oraz określa zależności pomiędzy strukturą a reaktywnością połączeń chemicznych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 3. zna i opisuje typy wiązań chemicznych oraz oddziaływań międzycząsteczkowych i opisuje ich wpływ na przebieg procesów chemicznych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 4. zna zasady dotyczące BHP i bezpiecznie postępuje z chemikaliami (16C-1A_W12), 5. prowadzi syntezy związków nieorganicznych metodami klasycznymi i elektrochemicznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U06, 16CG-1A_U03),

	<ol style="list-style-type: none"> 6. omawia właściwości związków nieorganicznych oraz kompleksowych, określa podstawowe właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym (16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08), 7. opisuje strukturę cząsteczkową oraz określać relacje między strukturą a reaktywnością połączeń chemicznych (16C-1A_U06) 8. stosuje programy komputerowe do analizy wyników doświadczalnych (16C-1A_U08), 9. planuje i wykonuje proste badania doświadczalne, analizuje i krytycznie ocenia wyniki własnych eksperymentów; oszacuje błędy pomiarowe i porównuje wyniki z obliczeniami teoretycznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U06 oraz 16C-1A_U07, 16CG-1A_U01), 10. jest gotów do pracy zespołowej i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne zadania (16C-1A-K03), 11. jest świadomy konieczności podnoszenia swojej wiedzy i umiejętności (16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z chemii nieorganicznej A. Warsztaty chemii koordynacyjnej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 24h
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	<p>Cele dydaktyczne: Wykonanie 4 doświadczeń laboratoryjnych związanych z chemią związków kompleksowych: -kinetyka reakcji hydrolizy związku kompleksowego, -spektroskopia związków kompleksowych, -wpływ ligandu na potencjał redoks układu, -wyznaczanie stałych trwałości związków kompleksowych.</p> <p>W trakcie pracowni student zapoznaje się z metodami syntezy, separacji, identyfikacji i badania właściwości fizykochemicznych związków kompleksowych metali oraz z metodyką korzystania z elektronicznych baz danych i przeszukiwania literatury.</p>
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii ogólnej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje zasady dotyczące BHP i bezpiecznie postępuje z chemikaliami (16C-1A_W12), 2. omawia właściwości związków kompleksowych, określa ich właściwości oraz reaktywność związków kompleksowych (16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08), 3. prowadzi syntezy związków kompleksowych metodami klasycznymi i elektrochemicznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U06, 16CG-1A_U03), 4. stosuje programy komputerowe do analizy wyników doświadczalnych (16C-1A_U08), 5. planuje i wykonuje zaawansowane badania doświadczone, analizuje i krytycznie ocenia wyniki własnych eksperymentów; oszacuje błędy pomiarowe i porównuje wyniki z obliczeniami teoretycznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U06 oraz 16C-1A_U07, 16CG-1A_U03). 6. jest gotów do pracy zespołowej i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne zadania (16C-1A-K03),

	7. jest świadomy konieczności podnoszenia swojej wiedzy i umiejętności (16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z chemii nieorganicznej A. Warsztaty syntezy związków nieorganicznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 24h
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	<p>Cele dydaktyczne: Wykonanie 4 doświadczeń laboratoryjnych związanych z syntezą związków nieorganicznych: -synteza tlenowych związków boru, -synteza związków miedzi na pierwszym stopniu utlenienia, -elektrochemiczna synteza związków manganu, -synteza izomerów optycznych związków kompleksowych.</p> <p>W trakcie pracowni student zapoznaje się z metodami syntezy, separacji, identyfikacji i badania właściwości fizykochemicznych związków nieorganicznych oraz z metodyką korzystania z elektronicznych baz danych i przeszukiwania literatury.</p>
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii ogólnej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje zasady dotyczące BHP i bezpiecznie postępuje z chemikaliami (16C-1A_W12), 2. omawia właściwości związków nieorganicznych, określa ich właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych (16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08), 3. prowadzi syntezy związków nieorganicznych metodami klasycznymi i elektrochemicznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U06, 16CG-1A_U03), 4. stosuje programy komputerowe do analizy wyników doświadczalnych (16C-1A_U08), 5. planuje i wykonuje proste badania doświadczalne, analizuje i krytycznie ocenia wyniki własnych eksperymentów; oszacuje błędy pomiarowe i porównuje wyniki z obliczeniami teoretycznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U06 oraz 16C-1A_U07, 16CG-1A_U03), 6. jest gotów do pracy zespołowej i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne zadania (16C-1A-K03),

	7. jest świadomy konieczności podnoszenia swojej wiedzy i umiejętności (16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna A1
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 12h
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	Opanowanie wiedzy o zaawansowanych zjawiskach fizykochemicznych w przyrodzie, prawach i zależnościach matematycznych opisujących je oraz metodach ich badania, jak również zagadnień termodynamiki stosowanej w opisywaniu relacji matematycznych pomiędzy różnymi wielkościami fizykochemicznymi.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna matematykę: działania na ułamkach, potęgach, logarytmach; funkcje: liniowa, potęgowa, wykładnicza, logarytmiczna, trygonometryczne; podstawy rachunku różniczkowego i całkowego oraz zasady logiki matematycznej, - zna chemię: budowę i nomenklaturę prostych związków chemicznych, podstawowe prawa i wielkości chemiczne, budowę i właściwości atomów, układ okresowy
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 zaawansowane pojęcia dotyczące procesów fizykochemicznych zachodzących w przyrodzie (16C-1A_W03), 2. wymienia wielkości charakteryzujące układy (16C-1A_W02), 3. poprawnie przedstawia w sposób zrozumiały fakty i teorie chemiczne zastosowane w zrozumieniu analizowanych zjawisk w chemii fizycznej (16C-1A_U01), 4. wykorzystuje metody numeryczne do rozwiązywania zagadnień chemicznych (16C-1A_U08), 5. przestrzega poszanowania praw autorskich (16C-1A_K01), 6. rozumie potrzebę samokształcenia (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Chemia analityczna A
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 58h
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	<p>Cele dydaktyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi chemicznych metod analizy ilościowej, metod rozdzielania i zagęszczania, analizy materiałów złożonych, - opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium klasycznej analizy ilościowej, przygotowanie do pracy w laboratoriach przemysłowych i naukowo – badawczych, - umiejętność wykonania oznaczeń ilościowych substancji prostych oraz ich mieszanin w roztworach metodami miareczkowymi i wagowymi, - umiejętność wykonania miareczkowania, - dokonywanie obliczeń analitycznych, opracowywanie wyników oznaczeń, - krytyczna analiza wyników
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna prawa i zależności dotyczące równowag w roztworach (równowagi zobojętniania, kompleksowania, reakcji redoks) oraz równowag na granicy faz osad – roztwór, - wykonuje obliczenia chemiczne (przeliczenie stężeń, obliczanie wartości pH, potencjałów redoks, rozpuszczalności) - zna podstawowe techniki laboratoryjne oraz sprzęt w laboratorium chemicznym.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje podstawy teoretyczne analizy miareczkowej (klasyfikacja metod, podstawowe pojęcia, przebieg krzywych miareczkowania, dobór wskaźników), analizy wagowej, metod rozdzielania i zagęszczania, analizy materiałów złożonych (16C-1A_W05), 2. wymienia zasady techniki laboratoryjne w analizie ilościowej (16C-1A_W10), 3. podaje nazewnictwo i przeznaczenie sprzętu laboratoryjnego stosowanego w laboratorium klasycznej analizy ilościowej; (16C-1A_W10), 4. przestrzega zasad bezpieczeństwa chemicznego (16C-1A_W12), 5. posługuje się prawidłowo podstawowymi

	<p>naczyniami miarowymi (kolbą miarową, pipetą, biuretą) oraz potrafi przeprowadzić ich kalibrację (16C-1A_U06),</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. korzysta z wagi analitycznej i technicznej z umiejętnością oceny przydatności danego rodzaju wagi do określonego celu (16C-1A_U06), 7. wykonuje oznaczenia miareczkowe oparte na różnych rodzajach reakcji przebiegających między analitem a titrantem (zobojętnianie, utlenianie i redukcja, kompleksowanie, strącanie trudno rozpuszczalnych osadów) z uwzględnieniem warunków przeprowadzenia oznaczenia i doбором odpowiednich wskaźników wizualnych, stosując miareczkowanie proste, pośrednie lub miareczkowanie nadmiaru (16C-1A_U07, 16CG-1A_U03), 8. sporządza roztwory mianowane titrantów z odważek substancji podstawowych oraz poprzez procedurę nastawiania miana roztworu na odważki odpowiednich substancji podstawowych (16C-1A_U06), 9. wyznacza masę oznaczanych wagowo substancji po wysuszeniu lub wyprażeniu otrzymanego osadu do stałej masy po oddzieleniu go od roztworu macierzystego (16C-1A_U06), 10. montuje zestaw aparatury do miareczkowania potencjometrycznego i elektrolizy (16C-1A_U02), 11. opracowuje wyniki oznaczeń miareczkowych oraz wagowych dokonując odpowiednich obliczeń oraz krytycznie analizując wyniki poszczególnych oznaczeń (16C-1A_U07), 12. posiada umiejętność doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. (16C-1A_K05) 13. współpracuje w grupie (16C-1A_K03) 14. formułuje opinie dotyczące analizy ilościowej (16C-1A_K07).
--	--

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z analizy chemicznej A. Warsztaty analizy wagowej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 16h
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	<ul style="list-style-type: none"> - Znajomość podstaw teoretycznych chemicznych metod analizy ilościowej, metod rozdzielania i zagęszczania, analizy materiałów złożonych. - Opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium klasycznej analizy ilościowej wagowej, przygotowanie do pracy w laboratoriach przemysłowych i naukowo – badawczych. - Umiejętność wykonania oznaczeń ilościowych substancji prostych oraz ich mieszanin w roztworach metodami wagowymi i elektrogravimetrycznymi; - Dokonywanie obliczeń analitycznych, opracowywanie wyników oznaczeń, krytyczna analiza wyników.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna prawa i zależności dotyczące równowag w roztworach (równowagi zobojętniania, kompleksowania, reakcji redoks), - wykonuje obliczenia chemiczne (przeliczanie stężeń, obliczanie wartości pH, potencjały redoks, rozpuszczalność), - zna techniki pracy laboratoryjnej oraz sprzęt w laboratorium chemicznym.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje podstawy teoretyczne zaawansowanej analizy wagowej (klasyfikacja metod, podstawowe pojęcia, dobór wskaźników (16C-1A_W05), 2. wymienia zasady techniki laboratoryjnej w analizie ilościowej wagowej i elektrogravimetrycznej(16C-1A_W10), 3. podaje nazewnictwo i przeznaczenie sprzętu laboratoryjnego stosowanego w laboratorium klasycznej analizy ilościowej wagowej; (16C-1A_W10), 4. przestrzega zasad bezpieczeństwa chemicznego (16C-1A_W12), 5. posługuje się prawidłowo naczyniami miarowymi (kolbą miarową, pipetą, biuretą) oraz potrafi przeprowadzić ich kalibrację (16C-1A_U06), 6. korzysta z wagi analitycznej i technicznej z umiejętnością oceny przydatności danego

	<p>rodzaju wagi do określonego celu (16C-1A_U06),</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. wykonuje oznaczenia miareczkowe oparte na różnych rodzajach reakcji przebiegających między analitem a titrantem (strącanie trudno rozpuszczalnych osadów) z uwzględnieniem warunków przeprowadzenia oznaczenia i doбором odpowiednich wskaźników wizualnych, (16C-1A_U06, 16CG-1A_U03), 8. sporządza roztwory mianowane titrantów z odważek substancji podstawowych oraz poprzez procedurę nastawiania miana roztworu na odważki odpowiednich substancji podstawowych (16C-1A_U06), 9. wyznacza masę oznaczanych wagowo substancji po wysuszeniu lub wyprężeniu otrzymanego osadu do stałej masy po oddzieleniu go od roztworu macierzystego (16C-1A_U06), 10. montuje prosty zestaw aparatury do elektrolizy (16C-1A_U02), 11. opracowuje wyniki oznaczeń miareczkowych oraz wagowych dokonując odpowiednich obliczeń oraz krytycznie analizując wyniki poszczególnych oznaczeń wagowych (16C-1A_U07), 12. posiada umiejętność doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. (16C-1A_K05), 13. współpracuje w grupie (16C-1A_K03), 14. formułuje opinie dotyczące analizy ilościowej (16C-1A_K07).
--	--

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z analizy chemicznej A. Warsztaty analizy objętościowej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 16h
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	<ul style="list-style-type: none"> - Znajomość podstaw teoretycznych chemicznych metod analizy ilościowej, metod rozdzielania i zagęszczania, analizy materiałów złożonych. - Opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium klasycznej analizy ilościowej objętościowej, przygotowanie do pracy w laboratoriach przemysłowych i naukowo – badawczych. - Umiejętność wykonania oznaczeń ilościowych substancji prostych oraz ich mieszanin w roztworach metodami miareczkowymi. - Umiejętność wykonania miareczkowania potencjometrycznego, rozdzielania za pomocą wymiany jonowej. - Dokonywanie obliczeń analitycznych, opracowywanie wyników oznaczeń, krytyczna analiza wyników.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna prawa i zależności dotyczące równowag w roztworach (równowagi zobojętniania, kompleksowania, reakcji redoks), - wykonuje obliczenia chemiczne (przeliczanie stężeń, obliczanie wartości pH, potencjałów redoks, rozpuszczalności), - Zna podstawowe techniki pracy w laboratorium oraz sprzęt w laboratorium chemicznym.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje podstawy teoretyczne zaawansowanej analizy miareczkowej (klasyfikacja metod, podstawowe pojęcia, przebieg krzywych miareczkowania mieszanin kwasów, redoksymetrycznych, precypitometrycznych i kompleksometrycznych oraz wymiany jonowej (dobór wskaźników), (16C-1A_W05), 2. wymienia zasady techniki laboratoryjne w analizie ilościowej objętościowej (16C-1A_W10), 3. podaje nazewnictwo i przeznaczenie sprzętu laboratoryjnego stosowanego w laboratorium klasycznej analizy ilościowej objętościowej; (16C-1A_W10),

	<ol style="list-style-type: none"> 4. przestrzega zasad bezpieczeństwa chemicznego (16C-1A_W12), 5. posługuje się prawidłowo naczyniami miarowymi (kolbą miarową, pipetą, biuretą) oraz potrafi przeprowadzić ich kalibrację (16C-1A_U06), 6. korzysta z wagi analitycznej i technicznej z umiejętnością oceny przydatności danego rodzaju wagi do określonego celu (16C-1A_U06), 7. wykonuje oznaczenia miareczkowe oparte na różnych rodzajach reakcji przebiegających między analitem a titrantem (zobojętnianie, utlenianie i redukcja, kompleksowanie) z uwzględnieniem warunków przeprowadzenia oznaczenia i doбором odpowiednich wskaźników wizualnych, stosując miareczkowanie proste, pośrednie lub miareczkowanie nadmiaru (16C-1A_U06, 16CG-1A_U03), 8. sporządza roztwory mianowane titrantów z odważek substancji podstawowych oraz poprzez procedurę nastawiania miana roztworu na odważki odpowiednich substancji podstawowych (16C-1A_U06), 9. montuje prosty zestaw aparatury do miareczkowania potencjometrycznego. (16C-1A_U02), 10. opracowuje wyniki oznaczeń miareczkowych oraz wagowych dokonując odpowiednich obliczeń oraz krytycznie analizując wyniki poszczególnych oznaczeń (16C-1A_U07), 11. posiada umiejętność doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. (16C-1A_K05), 12. współpracuje w grupie (16C-1A_K03), 13. formułuje opinie dotyczące analizy ilościowej (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Przedmiot do wyboru I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest przedstawienie studentom aktualnych, zaawansowanych zagadnień z zakresu chemii i dyscyplin pokrewnych. Przedmiot wybierany jest z listy aktualizowanej w danym roku akademickim i ściśle powiązany jest ze specjalnością/specjalizacją.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna i definiuje pojęcia i prawa chemiczne, - podaje fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, - wykorzystuje technologie informatyczne do pozyskiwania informacji naukowych, - wykazuje postawę otwartości na zdobywanie nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Przedmiotowe efekty uczenia się wynikać będą z treści przekazywanych w ramach realizowanego przedmiotu. Powinny jednak zawierać efekty z obszaru wiedza od 16C-1A_W05 do 16C-1A_W09 oraz z obszaru umiejętności: 16C-1A_U01, 16C-1A_U04, 16C-1A_U05, 16C-1A_U09. Ponadto Student: 1. jest świadomy poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się (16C-1A_K05). 2. formułuje opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentuje na ich rzecz (16C-1A_K07).

Nazwa przedmiotu	Podstawy fizyki II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 14h
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	Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów z zaawansowanymi pojęciami fizyki, niektórymi prawami i zasadami oraz zagadnieniami fizyki współczesnej oraz wyrobienie przekonania u studentów o możliwości rozumienia otaczającego świata w kategoriach fizyki i matematyki
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z zakresu algebry, analizy matematycznej i fizyki, umożliwiającą rozumienie właściwości i teorii fizycznych, -posługuje się terminologią matematyczną i fizyczną.
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 i cytuje treść zaawansowanych praw i zasad z zakresu fizyki podstawowej (16C-1A_W02), 2. opisuje wybrane zjawiska korzystając z zaawansowanych pojęć (16C-1A_W02), 3. przedstawia, w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, podstawowe fakty i teorie z zakresu podstawowej fizyki (16C-1A_U01), 4. posługuje się terminologią fizyczną odnoszącą się do omawianych zagadnień (16C-1A_U01), 5. charakteryzuje zjawiska wykonując obliczenia (16C-1A_U07), 6. wskazuje i tłumaczy praktyczne przykłady zjawisk i praw fizycznych (16C-1A_U09), 7. pracuje w zespole nad rozwiązywaniem problemów fizycznych (16C-1A_K03), 8. podnosi własne kompetencje związane z charakteryzowaniem zjawisk posługując się pojęciami fizycznymi (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Lektorat II (Język angielski)
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	ćwiczenia 60h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	angielski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zajęcia zakładają przygotowanie studentów do egzaminu na poziomie co najmniej B2 z j. angielskiego ogólnego. Program zajęć zakłada korzystanie z opanowanych już wiadomości i umiejętności na poziomie B1, jak i poszerzenie wiadomości i wprowadzenie struktur, słownictwa i umiejętności (czytania, słuchania, pisanie i mówienia) niezbędnych na poziomie B2.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna język angielski na poziomie B1.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. rozpoznaje, rozróżnia i charakteryzuje wprowadzone konstrukcje językowe (16C-1A_W15), 2. tłumaczy teksty oparte na słownictwie wprowadzonym w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 3. definiuje terminy gramatyczne niezbędne w procesie nauczania (16C-1A_W15), 4. wskazuje błędy językowe we własnych pracach i proponuje ich poprawną formę (16C-1A_W15), 5. interpretuje teksty na podstawie własnej wiedzy z zakresu szkoły średniej (16C-1A_W15), 6. objaśnia terminy wprowadzone w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 7. podsumowuje symulacje i dyskusje dotyczące treści zajęć (16C-1A_W15), 8. porównuje różne sposoby interpretacji tekstów (16C-1A_W15), 9. analizuje teksty (16C-1A_U05), 10. formułuje wypowiedzi w oparciu o przeczytane lub wysłuchane teksty (16C-1A_U05), 11. korzysta z dostępnych źródeł przy opracowywaniu tekstów w j. angielskim (16C-1A_U05), 12. przeprowadza dyskusje, kwestionariusze, badania w oparciu o materiał zajęć (16C-1A_U05), 13. rozwija umiejętności posługiwania się j.

	<p>angielskim zarówno w trakcie, jak i poza zajęciami (16C-1A_U05),</p> <p>14. współpracuje z innymi przy przygotowaniu materiałów niezbędnych do doskonalenia umiejętności posługiwania się j. angielskim (16C-1A_U05),</p> <p>15. stosuje w praktyce wiedzę nabytą w trakcie studiów I stopnia (16C-1A_U05),</p> <p>16. ma aktywną postawę do nabywania nowych umiejętności i poszerzania wiedzy (16C-1A_K05),</p> <p>17. jest chętny do zdobywania nowych kwalifikacji w oparciu o znajomość j. angielskiego (16C-1A_K05),</p> <p>18. postępuje zgodnie z zasadami etyki (16C-1A_K01),</p> <p>19. postrzega relacje międzyludzkie w trakcie procesu kształcenia i po jego zakończeniu (16C-1A_K07),</p> <p>20. ma świadomość konieczności kształcenia ustawicznego, ze szczególnym uwzględnieniem j. angielskiego (16C-1A_K07).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna A1
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 42h konwersatorium 32h laboratorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	8
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie słuchaczy z najważniejszymi informacjami na temat monofunkcyjnych związków organicznych, w tym ich budową, reaktywnością, właściwościami fizycznymi, aktywnością biologiczną, występowaniem oraz zastosowaniami praktycznymi. W oparciu o kluczowe koncepcje chemii organicznej na wykładzie omówione zostaną zależności dot. struktury i właściwości oraz mechanizmy podstawowych reakcji organicznych, które szczegółowo będą analizowane na konwersatoriach. Wybrane praktyczne aspekty syntezy organicznej (m.in. metody oczyszczania i separacji związków organicznych) będą przedmiotem prac laboratoryjnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna chemię ogólną w zakresie dotyczącym budowy atomów oraz cząsteczek, rodzajów wiązań, pojęcia elektroujemności etc., - zna sposoby tworzenia wiązań jonowych oraz atomowych, - podaje definicje dysocjacji, hydrolizy, - charakteryzuje kwasy i zasady pod względem mocy.
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. posługuje się zaawansowanymi pojęciami oraz terminologią i nomenklaturą z zakresu chemii organicznej związków jednofunkcyjnych (16C-1A_W05), 2. opisuje budowę jednofunkcyjnych związków organicznych z uwzględnieniem problemów stereochemicznych (16C-1A_W08), 3. charakteryzuje zaawansowane typy reakcji z zakresu chemii organicznej oraz ich mechanizmy; określa podstawowe właściwości oraz reaktywność jednofunkcyjnych związków organicznych (16C-1A_W07), 4. wskazuje wybrane techniki doświadczalne i metody badawcze stosowane w chemii organicznej (16C-1A_W10), 5. podaje zasady bezpiecznego postępowania z

	<p>chemikaliami i aparaturą naukową (16C-1A_W12),</p> <ol style="list-style-type: none">6. przeprowadza oczyszczanie/separację wybranych związków organicznych (16C-1A_U06, 16CG-1A_U03),7. interpretuje oraz prezentuje wyniki uzyskane w trakcie eksperymentów prowadzonych w laboratorium chemii organicznej (16C-1A_U03, 16CG-1A_U02),8. jest gotowy do samodzielnej realizacji zadania laboratoryjnego zgodnie z wytycznymi (16C-1A_K02),9. jest świadomy zasad pracy w zespole realizującym zadania laboratoryjne (16C-1A_K03).
--	--

Nazwa przedmiotu	Laboratorium syntezy organicznej. Laboratorium związków karbocyklicznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 42h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami syntezy organicznej (syntezą związku organicznego, jego oczyszczaniem i analizą) w ramach samodzielnie realizowanych prac laboratoryjnych ze szczególnym uwzględnieniem połączeń karbocyklicznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna chemię ogólną i organiczną w zakresie dotyczącym budowy cząsteczek organicznych, rodzajów wiązań, struktury i reaktywności grup funkcyjnych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna zaawansowane pojęcia oraz terminologię i nomenklaturę z zakresu chemii organicznej związków jednofunkcyjnych (16C-1A_W05), 2. wskazuje zaawansowane metody syntezy i oczyszczania związków organicznych (16C-1A_W10), 3. podaje zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami i aparaturą naukową (16C-1A_W12), 4. przeprowadza syntezę i oczyszczanie wybranych związków organicznych zawierające heteroatomy (16C-1A_U06, 16CG-1A_U03), 5. interpretuje oraz prezentuje wyniki uzyskane w trakcie eksperymentów prowadzonych w laboratorium chemii organicznej (16C-1A_U03), 6. jest gotowy do samodzielnej realizacji zadania laboratoryjnego zgodnie z wytycznymi (16C-1A_K02), 7. jest świadomy zasad pracy w zespole realizującym zadania laboratoryjne (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Laboratorium syntezy organicznej. Laboratorium związków heteroatomowych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 42h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami syntezy organicznej (syntezą związku organicznego, jego oczyszczaniem i analizą) w ramach samodzielnie realizowanych prac laboratoryjnych ze szczególnym uwzględnieniem połączeń heteroatomowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna chemię ogólną i organiczną w zakresie dotyczącym budowy cząsteczek organicznych, rodzajów wiązań, struktury i reaktywności grup funkcyjnych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna zaawansowane pojęcia oraz terminologię i nomenklaturę z zakresu chemii organicznej związków jednofunkcyjnych (16C-1A_W05), 2. opisuje zaawansowane metody syntezy i oczyszczania związków organicznych (16C-1A_W10), 3. podaje zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami i aparaturą naukową (16C-1A_W12), 4. przeprowadza syntezę i oczyszczanie wybranych związków organicznych zawierających pierścienie karbocykliczne (16C-1A_U06, 16CG-1A_U03), 5. interpretuje oraz prezentuje wyniki uzyskane w trakcie eksperymentów prowadzonych w laboratorium chemii organicznej (16C-1A_U03), 6. jest gotowy do samodzielnej realizacji zadania laboratoryjnego zgodnie z wytycznymi (16C-1A_K02), 7. jest świadomy zasad pracy w zespole realizującym zadania laboratoryjne (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna A2
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 16h laboratorium 66h
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	Opanowanie wiedzy o zaawansowanych zjawiskach fizykochemicznych w przyrodzie, prawach i zależnościach matematycznych opisujących je oraz metodach ich badania. Zapoznanie się z różnymi technikami eksperymentalnymi oraz nauczenie się samodzielnego opracowywania wyników eksperymentalnych tj. przeprowadzenia odpowiednich obliczeń, wykonywania wykresów i wyciągania wniosków na podstawie uzyskanych rezultatów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna matematykę: działania na ułamkach, potęgach, logarytmach; funkcje: liniowa, potęgowa, wykładnicza, logarytmiczna, trygonometryczne; podstawy rachunku różniczkowego i całkowego oraz zasady logiki matematycznej, - zna chemię: budowę i nomenklaturę prostych związków chemicznych, podstawowe prawa i wielkości chemiczne, budowę i właściwości atomów, układ okresowy Student zna treści wykładu z semestru 3 (chemia fizyczna A1).
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. ze zrozumieniem charakteryzuje zjawiska występujące w przyrodzie (16C-1A_W02), 2. opisuje odpowiednie metody eksperymentalne (16C-1A_W10), 3. student numerycznie rozwiązuje problemy związane z chemią fizyczną (16C-1A_U08), 4. opisuje wykonane przez siebie doświadczenia (16C-1A_U03), 5. przeprowadza analizę otrzymanych wyników pod względem prawidłowości otrzymanych danych oraz błędów eksperymentalnych (16C-1A_U07), 6. korzysta z literatury fachowej w celu zgłębienia wiedzy na temat związany z wykonywanym pomiarem i potrafi odpowiadać na pytania z tym związane podczas kolokwium (16C-1A_U09, 16CG-1A_U01),

	7. student sam się dokształca i pyta o tematy niezrozumiałe dla niego (16C-1A_K05).
--	---

Nazwa przedmiotu	Podstawy metod analizy instrumentalnej A
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 14h laboratorium 55h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	6
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zaznajomienie studenta z podstawami teoretycznymi wybranych technik instrumentalnymi (wykład), ich praktycznym zastosowaniem (laboratorium) w analityce chemicznej oraz zadaniami rachunkowymi z zakresu omawianych technik (konwersatorium)
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę i umiejętności z zakresu analizy jakościowej i ilościowej, - wykorzystuje Excel do sporządzenia wykresów i przeprowadzenia podstawowych obliczeń.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. wymienia techniki instrumentalne stosowane w analityce, wyjaśnia podstawy teoretyczne, wymienia i definiuje prawa i pojęcia wykorzystywane w potencjometrii, konduktometrii i spektrofotometrii i chromatografii cieczowej oraz ocenia możliwość wyboru techniki analitycznej do analizy różnego rodzaju próbek (16C-1A_W02, 16C-1A_W05), 2. objaśnia metody kalibracyjne stosowane w oznaczeniach ilościowych oraz wyjaśnia sposób ich przeprowadzenia i wykonania potrzebnych obliczeń (16C-1A_W04), 3. wskazuje oprogramowanie komputerowe wykorzystywane do przeprowadzenia niezbędnych obliczeń z zakresu analizy instrumentalnej z zastosowaniem podstawowych zagadnień z zakresu matematyki (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 4. wymienia elementy budowy i wyjaśnia podstawy działania aparatury pomiarowej stosowanej w omawianych technikach analitycznych (16C-1A_W10, 16CG-1A_UW04), 5. wymienia zasady BHP, które należy przestrzegać podczas pracy laboratoryjnej oraz zasady prawidłowej segregacji odpadów (16C-1A_W12), 6. przeprowadza doświadczenia z zakresu potencjometrii, konduktometrii, spektrofotometrii i chromatografii

	<p>cienkowarstwowej oraz przeprowadza obliczenia i sporządza wykresy na podstawie otrzymanych danych doświadczalnych, ocenia uzyskane wyniki, wyciąga na ich podstawie właściwe wnioski oraz określa źródła błędów popełnionych podczas wykonywania doświadczeń (16C-1A_U02, 16C-1A_U07, 16CG-1A_U03),</p> <p>7. samodzielnie sporządza sprawozdanie z wykonanego doświadczenia zawierające wyniki, niezbędne obliczenia, wykresy i odpowiednie wnioski (16C-1A_U03, 16C-1A_U07),</p> <p>8. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych związanych z omawianymi technikami analitycznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U07),</p> <p>9. pracuje w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K03),</p> <p>10. jest świadomy swojej wiedzy, potrafi uczyć się samodzielnie i rozumie potrzeba podnoszenia swoich kompetencji (16C-1A_K02).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Zastosowanie metod analizy instrumentalnej A. Zastosowanie konduktometrii w analizie próbek naturalnych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 8h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Celem zajęć jest pogłębienie wiedzy oraz umiejętności w zakresie wykorzystania konduktometrii w analizie ilościowej
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 posiada wiedzę i umiejętności z zakresu chemii analitycznej i nieseparacyjnych technik analizy instrumentalnej.
	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wyjaśnia podstawy teoretyczne, definiuje pojęcia i prawa wykorzystywane w pomiarach i wymienia elementy stosowanej w pomiarach aparatury (16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 2. wyjaśnia sposoby wykorzystania oprogramowania komputerowego do obliczeń oraz wskazuje źródła błędów pomiarowych (16C-1A_W04, 16C-1A_W05), 3. wymienia zasady BHP, które należy przestrzegać podczas pracy laboratoryjnej oraz zasady prawidłowej segregacji odpadów (16C-1A_W12), 4. wykonuje przewidziane doświadczenia z, przeprowadza obliczenia i sporządza wykresy na podstawie otrzymanych danych doświadczalnych (16C-1A_U02, 16C-1A_U07, 16CG-1A_U03), 5. określa źródła błędów popełnionych podczas wykonywania doświadczeń, ocenia miarodajność uzyskanych wyniki i wyciąga właściwe wnioski posługując się właściwą terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_U07), 6. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych związanych prowadzonymi pomiarami (16C-1A_U02), 7. samodzielnie sporządza sprawozdanie z

	<p>wykonanego doświadczenia zawierające wyniki, niezbędne obliczenia, wykresy oraz odpowiednie wnioski (16C-1A_U03, 16C-1A_U11),</p> <p>8. pracuje w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K03),</p> <p>9. jest świadomy swojej wiedzy, potrafi uczyć się samodzielnie i rozumie potrzebę podnoszenia swoich kompetencji (16C-1A_K02, 16C-1A_K05).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Zastosowanie metod analizy instrumentalnej A. Zastosowanie spektrofotometrii do wyznaczania stałych fizykochemicznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 8h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest pogłębienie wiedzy oraz umiejętności w zakresie wykorzystania spektrofotometrii w analizie ilościowej
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada wiedzę i umiejętności z zakresu chemii analitycznej i nieseparacyjnych technik analizy instrumentalnej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. wyjaśnia podstawy teoretyczne, definiuje pojęcia i prawa wykorzystywane w pomiarach i wymienia elementy stosowanej w pomiarach aparatury (16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 2. wyjaśnia sposoby wykorzystania oprogramowania komputerowego do obliczeń oraz wskazuje źródła błędów pomiarowych (16C-1A_W04, 16C-1A_W05), 3. wymienia zasady BHP, które należy przestrzegać podczas pracy laboratoryjnej oraz zasady prawidłowej segregacji odpadów (16C-1A_W12), 4. Wykonuje przewidziane doświadczenia z, przeprowadza obliczenia i sporządza wykresy na podstawie otrzymanych danych doświadczalnych (16C-1A_U02, 16C-1A_U07, 16CG-1A_U03), 5. określa źródła błędów popełnionych podczas wykonywania doświadczeń, ocenia miarodajność uzyskanych wyniki i wyciąga właściwe wnioski posługując się właściwą terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_U07), 6. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych związanych prowadzonymi pomiarami (16C-1A_U02), 7. samodzielnie sporządza sprawozdanie z wykonanego doświadczenia zawierające wyniki, niezbędne obliczenia, wykresy oraz odpowiednie wnioski (16C-1A_U03, 16C-1A_U11), 8. pracuje w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-

	<p>1A_K03),</p> <p>9. jest świadomy swojej wiedzy, potrafi uczyć się samodzielnie i rozumie potrzebę podnoszenia swoich kompetencji (16C-1A_K02, 16C-1A_K05).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny/społeczny I/II. Ekologia i zdrowie człowieka
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu nauk ekologicznych oraz przygotowanie ich do podejmowania decyzji mając na uwadze skutki środowiskowe. Treścią wykładu będzie wskazanie miejsca i roli człowieka w przyrodzie oraz w jaki sposób człowiek kształtuje i kształtował środowisko, jak ludzie jako społeczeństwa w sposób świadomy dokonują globalnych zmian w przyrodzie. Jakie występują relacje przyczynowo skutkowe, na przykładzie oddziaływania zespołu czynników środowiskowych na zdrowie i życie człowieka, żyjącego w różnych warunkach przyrodniczych, kulturowych, przemysłowych, społecznych. Omówione zostaną strategie przeżycia w różnych warunkach środowiskowych i społeczno-kulturowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna pojęcia z zakresu nauk przyrodniczych, zwłaszcza nauk o człowieku i o funkcjonowaniu środowiska naturalnego (na poziomie szkoły ponadpodstawowej).
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 zagadnienia związane z ekologią i zdrowiem człowieka (16C-1A_W03, 16C-1A_W05), 2. wskazuje zaawansowane zagadnienia z zakresu wpływu różnych czynników środowiskowych na zdrowie i życie ludzi (16C-1A_W03, 16C-1A_W05), 3. wymienia zaawansowane pojęcia w zakresie ekologii człowieka, rozumie powiązanie ekologii człowieka z sozologią, zna główne problemy ekologii człowieka (16C-1A_W03), 4. podaje informacje oraz rozumie różne strategie biologicznych zmian przystosowawczych towarzyszących populacjom ludzkim poddanym wpływowi różnych czynników środowiskowych i kulturowych (16C-1A_W03), 5. charakteryzuje zróżnicowanie i geograficzne rozmieszczenie populacji ludzkich (16C-

	<p>1A_W03),</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. korzysta z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat ekologii i zdrowia człowieka (16C-1A_U09), 7. stosuje zdobytą wiedzę do przewidywania negatywnych skutków dla zdrowia i życia ludzi oraz dla ekosystemów wynikające z działalności człowieka (16C-1A_U10), 8. ma świadomość skutków działalności człowieka, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje bezpieczeństwa i ciągłego doskonalenia się (16C-1A_K03, 16C-1A_K05). 9. potrafi formułować opinie dotyczące ekologii i zdrowia człowieka i jest świadomy odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny/spoleczny I/II. Podstawy dydaktyki
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Dla studentów studiów pierwszego stopnia jest to wykład dodatkowy z puli przedmiotów humanistycznych do wyboru zajęcia z podstaw dydaktyki są częścią zajęć koniecznych do zrealizowania zajęć przez studentów, aby przygotować przyszłego nauczyciela do nauczania przedmiotu chemia od strony metodycznej, a wynikających z realizacji standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela RMNiSzW z dnia 25 lipca 2019 roku (Dz.U.2019, poz. 1450)
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - osiągnął efekty uczenia się z zakresu merytorycznego przygotowania z chemii zgodnymi z podstawową programową i studiów chemicznych I stopnia bez konieczności przygotowania pedagogicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje dydaktykę jako subdyscyplinę pedagogiczną. Wymieni zadania współczesnej dydaktyki. Odniesie dydaktykę ogólną do dydaktyki szczegółowej (16C-1A_W14), 2. określa miejsce danego przedmiotu oraz definiuje podstawę programową do szkoły podstawowej i ponadpodstawowej (16C-1A_W14), 3. charakteryzuje modele współczesnej szkoły (16C-1A_W14), 4. wymienia cele kształcenia, źródła sposoby formułowania, opisze metody strukturyzacji treści nauczania, scharakteryzuje zasady nauczania (16C-1A_W14), 5. definiuje i wymieni metody nauczania oraz oceni ich efektywność (16C-1A_W14), 6. opisuje budowę lekcji formy organizacji procesu kształcenia oraz definiuje środki dydaktyczne oraz wymieni ich rodzaje stosowane w pracy z uczniami (16C-1A_W14), 7. wymienia i charakteryzuje rodzaje oceniania (16C-1A_W14), 8. wymieni funkcje oceny, zdefiniuje

	<p>wewnątrzszkolny i zewnątrzszkolny system oceniania (16C-1A_W14),</p> <p>9. wykorzystuje zdobytą wiedzę do dalszego samodoskonalenia i określania rozwoju zawodowego (16C-1A_U11),</p> <p>10. określa kierunek dalszego uczenia się i podniesienia kompetencji zawodowych (16C-1A_K05).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny społeczny I/II. Logika z metodologią nauk.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
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 przedmiot	Wykład zawiera trzy najważniejsze systemy logiki klasycznej (logikę nazw, logikę zdaniową oraz logikę kwantyfikatorową pierwszego rzędu) z zastosowaniami, wiedzę semiotyczną o języku naturalnym oraz informacje o najważniejszych typach czynności wykonywanych w naukach empirycznych: rozumowaniach, definiowaniach, klasyfikacjach. Głównym celem zajęć jest wytworzenie wśród studentów umiejętności praktycznego i świadomego stosowania narzędzi logicznych w praktyce naukowej nauk empirycznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wykazuje aktywną postawę do zdobywania nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. formułuje definicje i ma świadomość kiedy są one błędne (16C-1A_W14), 2. poprawnie posługuje się zaawansowanym aparatem pojęciowym logiki (16C-1A_U10), 3. samodzielnie analizuje teksty pod względem poprawności logicznej (16C-1A_U10), 4. krytycznie ocenia argumentacje i rozumowania (16C-1A_U10), 5. zdaje sobie sprawę z podstawowych typów rozumowań, szczególnie w naukach empirycznych (16C-1A_U10), 6. umie stosować systemy logiki klasycznej w rozumowaniu (16C-1A_U10).

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

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Seminarium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest wprowadzenie do metodyki pisania prac naukowych (w tym pracy dyplomowej) oraz przygotowanie do zdania egzaminu dyplomowego. W ramach seminarium student doskonali umiejętność prezentowania zdobytej wiedzy i prowadzenia dyskusji naukowej poprzez formułowanie opinii oraz argumentowanie na ich rzecz w zakresie chemii oraz realizowanej specjalizacji. Rozwija umiejętność przygotowywania wystąpień multimedialnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student zna fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień z realizowanej specjalności.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. omawia zaawansowane zagadnienia z wybranych dziedzin chemii ze szczególnym naciskiem na specjalność realizowaną w ramach pracy dyplomowej (16C-1A_W05, 16C-1A_W11), 2. wymienia istniejące bazy danych i opisuje zasady korzystania ze źródeł informacji naukowej z zachowaniem norm etycznych i praw autorskich (16C-1A_W13), 3. wyjaśnia zasady redagowania pracy dyplomowej (16C-1A_W11), 4. świadomie korzysta z literatury fachowej w języku polskim i obcym oraz dostępnych baz danych w celu pozyskania informacji niezbędnych do przygotowania pracy dyplomowej (16C-1A_U09, 16C-1A_U05), 5. samodzielnie przygotowuje i przedstawia zagadnienia związane z realizowaną specjalnością w formie wystąpień wspomaganych prezentacją multimedialną w trakcie, których dyskutując posługuje się poprawnym słownictwem i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_U04, 16C-1A_U05, 16C-1A_U11, 16CG-1A_U02), 6. podczas prezentacji wyników prac naukowych przestrzega zasad etyki (16C-1A_K01), 7. uczestniczy w dyskusji, podczas której

	formułuje opinie poparte właściwą argumentacją (16C-1A_K04, 16C-1A_K07).
--	--

Nazwa przedmiotu	Język angielski w chemii. Język angielski w chemii nieorganicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 22h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	angielski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Umożliwienie studentom poznania słownictwa chemicznego i zdobycia nowego w języku angielskim. Zdobycie umiejętności tłumaczenia prostych tekstów chemicznych z materiałów źródłowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna język angielski na poziomie B2, - ma opanowaną nomenklaturę i terminologię chemiczną w języku polskim.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna nomenklaturę chemiczną, terminologię i aparat pojęciowy różnych działów chemii w języku angielskim (16C-1A_W15), 2. posługuje się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do pracy ze specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii, analityki chemicznej i nauk pokrewnych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (16C-1A_U05), 3. Student jest chętny do podnoszenia wiedzy z wykorzystaniem literatury w języku angielskim (16C-1A_K05),

Nazwa przedmiotu	Język angielski w chemii. Język angielski w chemii organicznej.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę.
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	angielski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Umożliwienie studentom poznania słownictwa chemicznego i zdobycia nowego w języku angielskim. Zdobyć umiejętności tłumaczenia tekstów chemicznych z materiałów źródłowych. Przygotowanie merytoryczne i metodyczne nauczycieli do nauczania chemii w oparciu o fachową literaturę w języku angielskim.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posługuje się językiem angielskim na poziomie B2
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym - B2 zgodnie z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (16C-1A_W15), 2. przygotowuje typowe prace pisemne w języku polskim, w oparciu o literaturę w języku polskim i angielskim z zakresu chemii i analityki chemicznej (16C-1A_U05), 2. posługuje się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do pracy ze specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii, analityki chemicznej i nauk pokrewnych (16C-1A_U09), 3. przygotowuje wystąpienia ustne w języku polskim wykorzystując materiał obcojęzyczny w zakresie chemii ze szczególnym uwzględnieniem analityki chemicznej oraz w zakresie pokrewnych dyscyplin naukowych (16C-1A_U05), 3. uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową (16C-1A_K03), 4. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji (16C-1A_U09), 5. rozumie potrzebę aktualizowania posiadanej wiedzy i uczenia się przez całe życie (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna A2
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 34h konwersatorium 28h laboratorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest zdobycie zaawansowanej wiedzy z chemii organicznej, ze szczególnym uwzględnieniem związków wielofunkcyjnych. Studenci zdobywają umiejętności z zakresu zaawansowanej syntezy organicznej oraz przewidywania przebiegu reakcji chemicznych z różnymi grupami funkcyjnymi. Tematyka kursu obejmuje: techniki laboratoryjne, analizę i charakteryzację związków organicznych, planowanie syntezy jedno- i wieloetapowej oraz opracowanie wyników badań. Dodatkowo, studenci uczą się bezpiecznego korzystania ze sprzętu laboratoryjnego i odczynników oraz analizy literatury fachowej w dziedzinie chemii organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: <ul style="list-style-type: none"> - korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, - wykorzystuje nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji, - krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji, - identyfikuje i rozróżnia jednofunkcyjne związki organiczne, - pozyskuje i przetwarza informacje dotyczące właściwości chemicznych związków organicznych na podstawie ich budowy, - definiuje podstawowe pojęcia, prawa oraz interpretuje zjawiska chemiczne, - zna i charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy, - planuje syntezę związków organicznych na podstawie dostępnych informacji, - opisuje właściwości fizykochemiczne jednofunkcyjnych związków organicznych - wskazuje zależność pomiędzy budową związków jednofunkcyjnych a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi, - student bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi, - student projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne na podstawie dostępnych danych.

<p>Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> definiuje zaawansowane pojęcia z chemii organicznej (16C-1A_W11), charakteryzuje i definiuje zaawansowane prawa chemiczne (16C-1A_W03), nazywa, definiuje i charakteryzuje grupy funkcyjne występujące w związkach organicznych (16C-1A_W08), charakteryzuje właściwości związków organicznych ze względu na obecne grupy funkcyjne (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), charakteryzuje reaktywność grup funkcyjnych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), charakteryzuje wpływ podstawników na reaktywność grup funkcyjnych w związkach organicznych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), definiuje i opisuje zasady BHP w laboratoriach chemicznych, których realizowane są zajęcia z chemii organicznej (16C-1A_W12), opisuje wpływ podstawników na właściwości związków wielofunkcyjnych (16C-1A_W08, 16C-1A_W11), opisuje reaktywność wielofunkcyjnych związków organicznych w stosunku do reagentów nukleofilowych, elektrofilowych oraz rodnikowych (16C-1A_W11), analizuje i przewiduje właściwości związków organicznych na podstawie ich konstytucji oraz budowy elektronowej (16C-1A_U01), rozwiązuje zadania związane z obliczeniami stechiometrycznymi i wydajnością reakcji (16C-1A_U02), przewiduje mechanizmy reakcji (16C-1A_U01), przewiduje właściwości kwasowo-zasadowe związków wielofunkcyjnych (16C-1A_U01), proponuje nazwy systematyczne oraz zwyczajowe związków organicznych (16C-1A_U01), planuje syntezy jedno i dwu etapowe (16C-1A_U02), obsługuje sprzęt oraz aparaturę stosowaną w laboratorium chemicznym (16C-1A_U02, 16CG-1A_U02), oblicza wydajność prowadzonych reakcji (16C-1A_U02, 16C-1A_U03), mierzy wartości podstawowych wielkości charakteryzujących związki organiczne (temperatura topnienia, wrzenia,
---	--

	<p>współczynnik załamania światła) (16C-1A_U02),</p> <ol style="list-style-type: none"> 19. opracowuje wyniki przeprowadzonych badań i doświadczeń chemicznych (16C-1A_U03), 20. przewiduje zastosowanie grup zabezpieczających w planowaniu syntezy związków wielofunkcyjnych (16C-1A_U06), 21. formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych eksperymentów (16C-1A_U03), 22. Planuje jedno i wieloetapowe syntezy związków organicznych (16C-1A_U09), 23. ustala czystość syntezowanego związku organicznego (16C-1A_U06). 24. ustala obecność grup funkcyjnych z wykorzystaniem metod chemicznych (16C-1A_U06), 25. opracowuje syntezę związku na podstawie dostępnej literatury fachowej (16C-1A_U09, 16CG-1A_U01), 26. przestrzega zasad BHP w laboratorium chemii organicznej (16C-1A_K02) 27. współpracuje odpowiedzialnie w zespole wykonując eksperymenty chemiczne z zachowaniem bezpieczeństwa pracy własnej i innych (16C-1A_K03) 28. uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany na wiedzę z zakresu chemii organicznej (16C-1A_K05)
--	--

Nazwa przedmiotu	Laboratorium nowoczesnej chemii organicznej A2. Związki metaloorganiczne w syntezie organicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 34h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studenta z technikami syntezy związków metaloorganicznych oraz ich wykorzystanie w syntezie związków organicznych. Kształtowanie umiejętności planowania syntezy związków metaloorganicznych oraz organicznych oraz wyciągania wniosków z prowadzonych eksperymentów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, - wykorzystuje nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji, - krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji, - pozyskuje i przetwarza informacje dotyczące właściwości chemicznych związków organicznych na podstawie ich budowy, - planuje syntezę związków organicznych na podstawie dostępnych informacji, - opisuje właściwości fizykochemiczne jednofunkcyjnych związków organicznych, - wskazuje zależność pomiędzy budową związków jednofunkcyjnych a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi, - bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi, - projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne na podstawie dostępnych 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. charakteryzuje właściwości związków metaloorganicznych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 2. charakteryzuje reaktywność grup funkcyjnych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 3. definiuje i opisuje zasady BHP w laboratoriach chemicznych, których realizowane są zajęcia z chemii organicznej (16C-1A_W12), 4. opisuje wpływ podstawników na

	<p>właściwości związków metaloorganicznych (16C-1A_W08, 16C-1A_W11),</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. analizuje i przewiduje właściwości związków metaloorganicznych na podstawie ich konstytucji oraz budowy elektronowej (16C-1A_U01, 16CG-1A_U03), 6. planuje syntezy wieloetapowe (16C-1A_U02), 7. obsługuje sprzęt oraz aparaturę stosowaną w laboratorium chemicznym (16C-1A_U02), 8. oblicza wydajność prowadzonych reakcji (16C-1A_U02, 16C-1A_U03), 9. opracowuje wyniki przeprowadzonych badań i doświadczeń chemicznych (16C-1A_U03), 10. formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych eksperymentów (16C-1A_U03), 11. ustala czystość syntezowanego związku metaloorganicznego na podstawie analizy spektroskopowej (16C-1A_U06, 16C-1A_U07, 16C-1A_U02), 12. opracowuje syntezę związku na podstawie dostępnej literatury fachowej (16C-1A_U09, 16CG-1A_U03), 13. przestrzega zasad BHP w laboratorium chemii organicznej (16C-1A_K02), 14. współpracuje odpowiedzialnie w zespole wykonując eksperymenty chemiczne z zachowaniem bezpieczeństwa pracy własnej i innych (16C-1A_K03), 15. uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany na wiedzę z zakresu chemii organicznej (16C-1A_K05).
--	---

Nazwa przedmiotu	Laboratorium nowoczesnej chemii organicznej A2. Nowoczesne metody syntezy związków organicznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 34h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studenta z technikami syntezy organicznej. Kształtowanie umiejętności planowania syntezy związków organicznych w reakcjach jedno i kilkietapowych w skali mikro, oraz wyciągania wniosków z prowadzonych eksperymentów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: <ul style="list-style-type: none"> - korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, - wykorzystuje nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji, - krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji, - pozyskuje i przetwarza informacje dotyczące właściwości chemicznych związków organicznych na podstawie ich budowy, - planuje syntezę związków organicznych na podstawie dostępnych informacji, - opisuje właściwości fizykochemiczne jednofunkcyjnych związków organicznych, - wskazuje zależność pomiędzy budową związków jednofunkcyjnych a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi, - bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi, - projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne na podstawie dostępnych danych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. charakteryzuje właściwości związków organicznych ze względu na obecne grupy funkcyjne (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 2. charakteryzuje reaktywność grup funkcyjnych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 3. charakteryzuje wpływ podstawników na reaktywność grup funkcyjnych w związkach organicznych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 4. definiuje i opisuje zasady BHP w laboratoriach chemicznych, których realizowane są zajęcia z chemii organicznej (16C-1A_W12), 5. opisuje wpływ podstawników na

	<p>właściwości związków wielofunkcyjnych (16C-1A_W08, 16C-1A_W11),</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. analizuje i przewiduje właściwości związków organicznych na podstawie ich konstytucji oraz budowy elektronowej (16C-1A_U01, 16CG-1A_U03), 7. planuje syntezy wieloetapowe (16C-1A_U02), 8. obsługuje sprzęt oraz aparaturę stosowaną w laboratorium chemicznym (16C-1A_U02), 9. oblicza wydajność prowadzonych reakcji (16C-1A_U02, 16C-1A_U03), 10. opracowuje wyniki przeprowadzonych badań i doświadczeń chemicznych (16C-1A_U03), 11. przewiduje zastosowanie grup zabezpieczających w planowaniu syntezy związków wielofunkcyjnych (16C-1A_U06), 12. formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych eksperymentów (16C-1A_U03), 13. ustala czystość syntezowanego związku organicznego na podstawie analizy spektroskopowej (16C-1A_U06, 16C-1A_U07, 16C-1A_U02), 14. opracowuje syntezę związku na podstawie dostępnej literatury fachowej (16C-1A_U09, 16CG-1A_U01), 15. przestrzega zasad BHP w laboratorium chemii organicznej (16C-1A_K02), 16. współpracuje odpowiedzialnie w zespole wykonując eksperymenty chemiczne z zachowaniem bezpieczeństwa pracy własnej i innych (16C-1A_K03), 17. uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany na wiedzę z zakresu chemii organicznej (16C-1A_K05).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna A3
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 16h laboratorium 38h
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	Opanowanie wiedzy o zaawansowanych zjawiskach fizykochemicznych w przyrodzie, prawach i zależnościach matematycznych opisujących je oraz metodach ich badania. Zapoznanie się z różnymi technikami eksperymentalnymi w laboratorium chemii fizycznej oraz nauczenie się samodzielnego opracowywania wyników eksperymentalnych przeprowadzonych w laboratorium z chemii fizycznej tj. przeprowadzenia odpowiednich obliczeń, wykonywania wykresów i wyciągania wniosków na podstawie uzyskanych rezultatów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna chemię ogólną, fizykę i matematykę na poziomie I roku studiów, - zna chemię fizyczną w zakresie semestru 3 i 4 (chemia fizyczna A1 i A2).
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 metody obliczeniowe oraz sposoby stosowania tych metod do rozwiązywania problemów rachunkowych i opracowania wyników eksperymentalnych (16C-1A_W04), 2. wymienia metody fizykochemiczne pomagające w ustaleniu struktury i właściwości związków (16C-1A-W08), 3. proponuje proste badania chemiczne (16C-1A_U02), 4. Student opisuje przeprowadzone badania eksperymentalne (16C-1A_U03), 5. Student proponuje sposób rozwiązywania problemów rachunkowych (16C-1A_U08), 6. student przestrzega praw autorskich (16C-1A_K01), 7. student świadomy jest potrzeby ciągłego dokształcania się (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Przedmiot do wyboru II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest przedstawienie studentom aktualnych, zaawansowanych zagadnień z zakresu chemii i dyscyplin pokrewnych. Przedmiot wybierany jest z listy aktualizowanej w danym roku akademickim i ściśle powiązany jest ze specjalnością/specjalizacją.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - charakteryzuje zagadnienia z wybranych dziedzin chemii pozwalające na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną, - opisuje podstawowe typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy, - podaje ogólne właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych i organicznych, - wykorzystuje technologie informatyczne do pozyskiwania informacji naukowych, - wykazuje postawę otwartości na zdobywanie nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Przedmiotowe efekty uczenia się wynikać będą z treści przekazywanych w ramach realizowanego przedmiotu. Powinny jednak zawierać efekty z obszaru wiedza od 16C-1A_W05 do 16C-1A_W09 oraz z obszaru umiejętności: 16C-1A_U01, 16C-1A_U04, 16C-1A_U05, 16C-1A_U09. Ponadto Student: 1. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich i wymagania tego od innych (16C-1A_K01), 2. jest świadomy poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się (16C-1A_K05), 3. formułuje opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentuje na ich rzecz (16C-1A_K07).

Nazwa przedmiotu	Technologia chemiczna A
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h laboratorium 34h
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 przekazanie wiedzy pozwalającej na swobodne poruszanie się w dziedzinie technologii chemicznej - dyscyplinie chemii zajmującej się wytwarzaniem dóbr użytecznych na drodze procesów chemicznych. Zaprezentowana zostanie tematyka niezbędna do szerszego poznania współczesnych procesów technologicznych, wybranych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej oraz procesów petrochemicznych. Charakterystyka procesów technologicznych opierać się będzie głównie na przedstawieniu kryteriów odpowiedniego doboru surowców, metod syntezy (ciśnienie, temperatura, katalizatory, medium reakcyjne, aparatura) oraz sposobów wydzielania i oczyszczania produktu. Przedstawione zostaną technologie uzyskiwania produktów chemicznych na skalę przemysłową w powiązaniu z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi przepływu płynów i wymianą ciepła. Studenci nabędą niezbędną wiedzę i umiejętność opisu wybranych procesów technologicznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posługuje się pojęciami z zakresu chemii, niezbędnymi do rozumienia zagadnień poruszanych podczas zajęć z technologii chemicznej, - opisuje przebieg procesów technologicznych wykorzystując wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej oraz fizycznej, - rozwiązuje zadania rachunkowe i przeprowadza obliczenia potrzebne do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, - opisuje przebieg chemicznego procesu technologicznego, - sporządza pisemne sprawozdanie zawierające opis procesu, równania reakcji chemicznych, schematy, wykresy i wnioski, - posługuje się sprzętem laboratoryjnym oraz zna techniki i aparaturę badawczą pozwalającą na prowadzenie doświadczeń z zakresu technologii chemicznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające	Student:

<p>jaka wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje pojęcia i zasady technologii chemicznej oraz zna terminologię w zakresie umożliwiającym zrozumienie specyfiki technologii chemicznej (16C-1A_W05), 2. opisuje operacje i procesy jednostkowe, schematy chemicznych procesów technologicznych z uwzględnieniem aspektów termodynamicznych i kinetycznych (16C-1A_W07), 3. charakteryzuje aparaturę, warunki oraz podstawowe metody wytwarzania w skali przemysłowej typowych produktów technologii chemicznej nieorganicznej i petrochemii (16C-1A_W10, 16CG-1A_W04), 4. zna procedury i zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi w powiązaniu z przepisami BHP (16C-1A_W12), 5. charakteryzuje technologiczne warunki wytwarzania, wydzielania i analizy produktów chemicznych oraz proponuje ich modyfikacje uwzględniające dobór surowców, wykorzystanie produktów ubocznych (lub minimalizować ich powstawanie) oraz ochronę środowiska (16C-1A_U02, 16CG-1A_U01, 16CG-1A_U03), 6. prowadzi pomiary fizykochemiczne z wykorzystaniem technik spektroskopowych i analitycznych; ocenia i interpretuje wyniki pomiarów w powiązaniu z obliczeniami teoretycznymi (16C-1A_U06, 16CG-1A_U03), 7. przygotowuje raport (opis) z przeprowadzonych doświadczeń z zakresu technologii chemicznej, stosując poprawną terminologię, odpowiednie reakcje chemiczne, schematy i wnioski (16C-1A_U03, 16CG-1A_U02), 8. ma świadomość odpowiedzialności za jakość wykonanej pracy w czasie prowadzenia eksperymentów (16C-1A_K02), 9. jest gotowy do pracy zespołowej (16C-1A_K03), 10. rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji, poszerzania swojej wiedzy i umiejętności (16C-1A_K05).
---	--

Nazwa przedmiotu	Praktyczne aspekty technologii chemicznej. Metody pomiarowe w technologii chemicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest przekazanie wiedzy z zakresu wybranych metod pomiarowych stosowanych w technologii chemicznej. Zaprezentowane będą pojęcia niezbędne do monitorowania współczesnych procesów technologicznych z uwzględnieniem wybranych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej oraz analityki chemicznej. Prezentowana charakterystyka procesów technologii chemicznej opierać się będzie głównie na przedstawieniu kryteriów odpowiedniego doboru metody pomiarowej, jej możliwości oraz zakresu stosowalności. Przedstawione zostaną zaawansowane techniki analizy ilościowej do oznaczania wybranych związków oparte np. na miareczkowaniu. Ponadto, studenci zdobędą wiedzę z zakresu stosowania zaawansowanych metod instrumentalnych, takich jak chromatografia gazowa do identyfikacji lotnych węglowodorów oraz metod spektroskopowych (UV-Vis oraz IR) do monitorowania stężenia składnika w technologicznym procesie jednostkowym lub ilościowego oznaczenia wybranego związku chemicznego w mieszaninie
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: -posługuje się pojęciami niezbędnymi do rozumienia zagadnień poruszanych podczas zajęć z praktycznych aspektów technologii chemicznej, - opisuje przebieg procesów technologicznych wykorzystując wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej oraz fizycznej, - rozwiązuje zadania rachunkowe i przeprowadza obliczenia potrzebne do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, - potrafi opisać przebieg chemicznego procesu technologicznego oraz sporządzić pisemne sprawozdanie zawierające opis procesu, równania reakcji chemicznych, schematy oraz wykresy, - posługuje się sprzętem laboratoryjnym oraz zna metody pomiarowe i aparaturę badawczą pozwalającą na prowadzenie doświadczeń z zakresu technologii chemicznej.

<p>Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje pojęcia i zna terminologię związaną z metodami pomiarowymi stosowanymi w technologii chemicznej (16C-1A_W05), 2. opisuje reaktywność i właściwości fizykochemiczne związków i/lub ich mieszanin na podstawie mierzonych wielkości (16C-1A_W07), 3. dobiera aparaturę oraz odpowiednie parametry i warunki prowadzenia pomiarów (16C-1A_W10, 16CG-1A_W04), 4. zna pojęcia z zakresu zaawansowanych metod pomiarowych w technologii chemicznej (16C-1A_W11), 5. obserwuje, analizuje, porównuje i krytycznie ocenia wyniki pomiarów oraz oszacować błędy pomiarowe (16C-1A_U02), 6. wykorzystuje narzędzia numeryczne oraz oprogramowanie komputerowe do analizy i prezentacji danych pomiarowych (16C-1A_U08), 7. ma świadomość i poczucie odpowiedzialności za podejmowane działania podczas prowadzenia prac eksperymentalnych (16C-1A_K02), 8. potrafi pracować w zespole (16C-1A_K03).
---	---

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

<p>Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>doświadczeń z zakresu technologii chemicznej.</p> <p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje pojęcia i zasady technologii syntez technologii chemicznej (16C-1A_W05), 2. opisuje operacje jednostkowe, schematy i bilanse chemicznych procesów technologicznych (16C-1A_W09), 3. charakteryzuje zaawansowane metody wytwarzania wybranych chemikaliów (16C-1A_W07), 4. opracowuje technologiczne podstawy syntezy i wydzielania produktów chemicznych (16C-1A_W10), 5. planuje zużycie energii i dobór surowców (16C-1A_W11), 6. wykorzystuje produkty uboczne lub minimalizuje ich powstawanie (16C-1A_W12), 7. wylicza bilans materiałowy procesu (16C-1A_U07, 16CG-1A_U01), 8. ma świadomość i poczucie odpowiedzialności za podejmowane działania podczas prowadzenia prac eksperymentalnych (16C-1A_K02). 9. umie pracować w zespole (16C-1A_K03).
---	--

Nazwa przedmiotu	Podstawy elektrochemii i korozji
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę.
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Poznanie podstawowych zagadnień wiedzy z zakresu elektrochemii i korozji. Wprowadzenie do nowoczesnych technik pomiarowych w elektrochemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posługuje się metodami obliczeniowymi, - korzysta z edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych, - zna zaawansowane zagadnienia z chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej i fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student 1. opisuje zaawansowane koncepcje i teorie elektrochemiczne oraz zjawiska korozji (16C-1A_W05, 16C-1A_W02, 16C-1A_W09), 2. przedstawia zaawansowane zagadnienia dotyczące: potencjałów faz, budowy ogniw galwanicznych, budowy warstwy elektrochemicznej, teorii procesów elektrodowych z uwzględnieniem ich kinetyki, podstawowych metod elektroanalitycznych (16C-1A_W05, 16C-1A_W02), 3. definiuje metody matematyczne opisujące ilościowo zjawiska elektrochemiczne (16C-1A_W01), 4. opisuje budowę i działanie elektrochemicznych źródeł energii (16C-1A_W05, 16C-1A_W02, 16CG-1A_W04), 5. charakteryzuje podstawowe procesy elektrochemiczne i ich mechanizmy w chemii nieorganicznej i organicznej (16C-1A_W07), 6. definiuje zasady budowy i działania aparatury stosowanej w elektrochemii i badaniach korozyjnych (16C-1A_W10), 7. wykorzystuje matematyczne metody obliczeniowe do rozwiązywania zaawansowanych problemów z zakresu elektrochemii oraz korzysta z odpowiednich narzędzi informatycznych (16C-1A_U08), 8. odczytuje parametry z wyników pomiarów elektrochemicznych i korozyjnych, potrafi

	<p>wykonać podstawowe obliczenia w elektrochemii (16C-1A_U07, 16CG-1A_U03),</p> <ol style="list-style-type: none">9. interpretuje wyniki pomiarów elektrochemicznych pod kątem odwracalności procesów (16C-1A_U07),10. posługuje się oprogramowaniem do analizy wyników pomiarów elektrochemicznych i modelowania procesów (16C-1A_U08),11. planuje systemy do ochrony antykorozyjnej (16C-1A_U02, 16CG-1A_U01),12. odnosi posiadaną wiedzę z zakresu elektrochemii do innych działów chemii i nauk pokrewnych (16C-1A_U10),13. pracuje nad rozwiązaniem problemów samodzielnie (16C-1A_K02),14. jest świadomy potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, rozumie konieczność łączenia wiadomości z różnych dziedzin do rozwiązania problemu. (16C-1A_K05),15. formułuje końcowe wnioski z przeprowadzonych ćwiczeń (16C-1A_K07).
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami A. Zarządzanie chemikaliami i bazy danych.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę.
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna.
Język wykładowy	polski.
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z przepisami prawa polskiego i europejskiego w zakresie zarządzania chemikaliami (REACH) oraz nauczenie bezpiecznego i racjonalnego korzystania z dóbr naturalnych i chemikaliów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna budowę i nomenklaturę nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, podstawowe prawa i wielkości chemiczne, - zna budowę i właściwości głównych przedstawicieli klas związków organicznych.
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 terminy chemiczne i nomenklaturę chemiczną w odniesieniu do różnych zastosowań chemii w rolnictwie, przemyśle oraz życiu codziennym (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), 2. opisuje zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi i postępowania z odpadami (16C-1A_W12), 3. identyfikuje i rozwiązuje problemy chemiczne w oparciu o zdobytą wiedzę (wykorzystuje zasady gospodarowania substancjami chemicznymi i odpadami i aspekty prawne z tym związane) (16C-1A_U01, 16C-1A_U04), 4. przedstawia w sposób popularny aktualne zagadnienia związane z gospodarką odpadami (16C-1A_U04), 5. aktualizuje wiedzę w zakresie zarządzania chemikaliami i widzi potrzebę uczenia się przez całe życie (16C-1A_K05), 6. jest chętny do pracy w zespole ze świadomością odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami A. Zarządzanie chemikaliami z elementami związków pochodzenia naturalnego
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z przepisami prawa polskiego i europejskiego w zakresie zarządzania chemikaliami (REACH), oraz nauczenie bezpiecznego i racjonalnego korzystania z dóbr naturalnych i chemikaliów
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna budowę i nomenklaturę nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, prawa i wielkości chemiczne, zna budowę i właściwości głównych przedstawicieli klas związków organicznych, - wskazuje zależności pomiędzy budową substancji, a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi, - stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych , - korzysta z chemicznych tekstów źródłowych (w jęz. polskim i angielskim), jak również chemicznych baz danych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna terminologię i nomenklaturę chemiczną w odniesieniu do różnych zastosowań chemii w rolnictwie, przemyśle oraz życiu codziennym (16C-1A_W05), 2. podaje zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi i postępowania z odpadami (16C-1A_W12), 3. identyfikuje i rozwiązuje problemy chemiczne w oparciu o zdobytą wiedzę (wykorzystuje zasady gospodarowania substancjami chemicznymi i odpadami i aspekty prawne z tym związane) (16C-1A_U02), 4. przedstawia w sposób popularny aktualne zagrożenia związane z gospodarką odpadami (16C-1A_U04), 5. aktualizuje wiedzę w zakresie zarządzania chemikaliami widzi potrzebę uczenia się przez całe życie (16C-1A_K05) 6. jest chętny do pracy w zespole ze świadomością odpowiedzialności za

	wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K03).
--	--

Nazwa przedmiotu	Praktyki zawodowe kierunkowe
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	3 tygodnie ciągłe (120 h)
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> - Zapoznanie studenta z całokształtem pracy chemika w laboratorium chemicznym, zakładzie przemysłowym, instytucjach badawczych. - Poznanie nowej aparatury badawczej, metod badawczych i metod pracy laboratoryjnej, jak również warsztatu pracy chemika w zakładzie przemysłowym. - Kształtowanie samodzielności studentów w organizacji i prowadzeniu eksperymentu - Nabycie umiejętności planowania, prowadzenie oraz obserwacji eksperymentów chemicznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę i umiejętności prowadzenia eksperymentów chemicznych, - posiada wiedzę i umiejętności ze wszystkich podstawowych działów chemii z zakresu chemii organicznej, nieorganicznej, fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje pojęcia z zakresu różnych działów chemii pozwalających na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_W05), 2. podaje podstawowe reakcje chemiczne oraz ich mechanizmy (16C-1A_W07), 3. definiuje jaka jest zależność pomiędzy budową a reaktywnością związków chemicznych (16C-1A_W07), 4. opisuje budowę i działanie wybranej aparatury stosowanej w chemii (16C-1A_W10), 5. wskazuje zasady z zakresu BHP, w szczególności zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami (16C-1A_W12), 6. stosuje poprawnie w sposób zrozumiały podstawowe teorie chemiczne (16C-1A_U01), 7. planuje i wykonuje badania doświadczalne, prowadzi obserwacje oraz potrafi analizować wyniki własnych eksperymentów (16C-1A_U03), 8. wykorzystuje informacje z fachowej literatury, baz danych (16C-1A_U09),

	<ol style="list-style-type: none">9. wykorzystuje zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych, potrafi pracować w zespołach interdyscyplinarnych (16C-1A_U10),10. przestrzega etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K01),11. jest chętny do ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (16C-1A_K05),12. jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy (16C-1A_K06),14. formułuje opinie dotyczące kwestii zawodowych (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna A3
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 34h konwersatorium 28h
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	<p>Celem wykładu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami zaawansowanej chemii organicznej. Na bazie posiadanej wiedzy zostaną rozszerzone dotychczasowe wiadomości dotyczące znanych mechanizmów reakcji oraz wprowadzone nowe typy reakcji ze szczególnym uwzględnieniem reakcji pericyklicznych. Mechanizmy tych reakcji zostaną przedstawione na podstawie teorii orbitali granicznych oraz reguł symetrii orbitali. Zostaną przedyskutowane znaczące problemy stereochemii, katalizy i organokatalizy. Zostaną przedstawione wybrane związki heterocykliczne posiadające znaczenie praktyczne.</p> <p>Konwersatorium stanowi uzupełnienie wykładu w bardziej praktycznym ujęciu. Celem konwersatorium jest nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania problemów, abstrakcyjnego myślenia, logicznego interpretowania danych oraz formułowania i prezentacji uzyskanych wniosków.</p>
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna budowę i nomenklaturę związków organicznych oraz typy reakcji chemicznych (substytucja, addycja, eliminacja) i ich mechanizmy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zna termodynamikę reakcji chemicznych (16C-1A_W07), 2. podaje związki przejściowe występujące w reakcjach chemicznych (16C-1A_W08), 3. nakreśla mechanizmy wybranych typów uzgodnionych reakcji chemicznych (16C-1A_W09), 4. wiąże budowę związków organicznych z ich reaktywnością (16C-1A_U01), 5. adaptuje zdobytą wiedzę do modyfikacji struktury poznanych układów heterocyklicznych (16C-1A_U01, 16C-1A_U08), 6. student chętnie przedstawia własną opinię na temat zagadnień omawianych w grupie

	<p>(16C-1A_K04, 16C-1A_K03).</p> <p>7. kreatywnie prezentuje wiedzę w formie wystąpień na forum grupy studenckiej (16C-1A_K03, 16C-1A_K04).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna A4. Chemia fizyczna koloidów
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 20h konwersatorium 14h laboratorium 20h
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 rozszerzenie wiadomości na temat właściwości roztworów ze szczególnym uwzględnieniem roztworów koloidalnych, zdobycie wiadomości o układach koloidalnych ich własnościach oraz ich roli w otaczającym nas świecie
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna pojęcia i prawa chemii ogólnej oraz chemii fizycznej, - zna matematykę wyższą oraz prawa fizyki, - oblicza pochodne i całki.
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 cząstkowe molowe potencjały chemiczne, termodynamiczne funkcje mieszania, aktywność oraz współczynników aktywności (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), 2. oblicza wartości funkcji termodynamicznych oraz współczynników aktywności charakteryzujących stan składników roztworów oraz relacje między nimi na podstawie wielkości eksperymentalnych. Interpretuje otrzymane wyniki (16C-1A_U08), 3. definiuje układy koloidalne, rozpoznaje układy koloidalne w swoim otoczeniu, rozróżnia rodzaje koloidów (16C-1A_W09, 16C-1A_W11), 4. opisuje właściwości roztworów koloidalnych (16C-1A_W09, 16C-1A_W11), 5. podaje klasyfikacje i rodzaje związków powierzchniowo czynnych (16C-1A_W05, 16C-1A_W09, 16C-1A_W11), 6. opisuje zjawisko micelizacji, oraz strukturę i rodzaje agregatów micelarnych (16C-1A_W09, 16C-1A_W11), 7. oblicza funkcje termodynamiczne micelizacji (16C-1A_U08), 8. bada właściwości roztworów koloidalnych. Wyznacza krytyczne stężenie micelizacji różnymi metodami (16C-1A_U07), 9. korzysta z literatury fachowej i krytycznie ocenia wiedzę przekazywaną w różnych

	źródłach, wyszukuje samodzielnie potrzebne informacje w literaturze fachowej, także w językach obcych (16C-1A_U09).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna A4. Chemia fizyczna roztworów.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 20h konwersatorium 14h laboratorium 20h
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 rozszerzenie wiadomości na temat termodynamiki roztworów, zdobycie wiadomości o układach koloidalnych ich własnościach oraz ich roli w otaczającym nas świecie.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna pojęcia i prawa chemii ogólnej oraz chemii fizycznej, - zna matematykę wyższą oraz prawa fizyki, - oblicza pochodne i całki.
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 cząstkowe molowe oraz nadmiarowe funkcje termodynamiczne, potencjały chemiczne, termodynamiczne funkcje mieszania (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), 2. oblicza wartości funkcji termodynamicznych charakteryzujących stan składników roztworów oraz relacje między nimi na podstawie wielkości eksperymentalnych. Interpretuje otrzymane wyniki (16C-1A_U08), 3. definiuje roztwory doskonałe oraz podaje prawa opisujące zachowanie takich roztworów, odróżnia roztwory doskonałe od rzeczywistych; wymienia rodzaje odchyień od doskonałości oraz wyjaśnia ich przyczyny (16C-1A_W09, 16C-1A_W05, 16C-1A_W11), 4. definiuje pojęcia aktywności oraz współczynników aktywności (16C-1A_W09), 5. eksperymentalnie wyznacza wartości funkcji termodynamicznych charakteryzujących układ (16C-1A_U07), 6. oblicza wartości współczynników aktywności na podstawie danych eksperymentalnych (16C-1A_U08), 7. definiuje roztwory, rozpoznaje roztwory właściwe w swoim otoczeniu. Dostrzega i opisuje zjawiska charakterystyczne dla roztworów i innych mieszanin (16C-

	<p>1A_W09, 16C-1A_W11),</p> <p>8. korzysta z literatury fachowej i krytycznie ocenia wiedzę przekazywaną w różnych źródłach, wyszukuje samodzielnie potrzebne informacje w literaturze fachowej, także w językach obcych (16C-1A_U09, 16CG-1A_U01).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia materiałów
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi informacjami z zakresu wytwarzania, właściwości, metod badawczych i zastosowania materiałów nieorganicznych, polimerowych i kompozytowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zaawansowaną chemię ogólną, fizyczną i organiczną oraz fizykę z zakresu realizowanego na poprzednich semestrach.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje i opisuje zjawiska fizyczne wykorzystywane w praktycznych zastosowaniach materiałów (16C-1A_W02), 2. określa zależności pomiędzy budową chemiczną i strukturą materiału a możliwościami jego praktycznego wykorzystania (16C-1A_W08), 3. zna i opisuje wybrane urządzenia i techniki stosowane do wytwarzania materiałów (16C-1A_W10, 16CG-1A_W04), 4. znajduje praktyczne zastosowania materiałów omawianych w ramach zajęć (16C-1A_U10, 16CG-1A_U01), 5. posługuje się terminologią związaną z wytwarzaniem, badaniem i praktycznym zastosowaniem materiałów (16C-1A_U01), 6. jest chętny i aktywnie uzupełniania wiedzę w szybko zmieniającym się świecie współczesnych technologii wytwarzania i stosowania materiałów (16C-1A_K05), 7. propaguje osiągnięcia chemii i technologii nowoczesnych materiałów (16C-1A_K04).

Nazwa przedmiotu	Podstawy metod spektroskopowych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 12h laboratorium 16h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów z: technikami pomiaru widm IR oraz ¹ H-NMR (w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych) i ich interpretacją (zajęcia laboratoryjne i konwersatoryjne). Ma także na celu wykształcenie umiejętności wykorzystania metod spektroskopowych do analizy ilościowej i strukturalnej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę na temat promieniowania elektromagnetycznego, - zna budowę i nomenklaturę nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, prawa i wielkości chemiczne, zna budowę i właściwości głównych przedstawicieli klas związków organicznych - wskazuje zależności pomiędzy budową substancji, a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi, - stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy, - korzysta z chemicznych tekstów źródłowych (w jęz. polskim i angielskim), jak również chemicznych baz danych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje spektroskopowe metody analizy budowy związków chemicznych (16C-1A_W08), 2. podaje teoretyczne podstawy funkcjonowania spektrometrów IR i NMR (16C-1A_W10, 16CG-1A_W04), 3. wskazuje aktualny stan wiedzy i kierunki rozwoju spektroskopii (16C-1A_W11), 4. dobiera metodę i aparaturę do wykonania analizy spektroskopowej w wybranych obszarach spektralnych (16C-1A_U02, 16C-1A_U07, 16CG-1A_U03), 5. stosuje metody spektroskopowe do analizy ilościowej i strukturalnej (16C-1A_U08, 16CG-1A_U03), 6. analizuje i interpretuje widma cząsteczek

	<p>pod kątem relacji z budową związków chemicznych (16C-1A _U08),</p> <ol style="list-style-type: none">7. korzysta z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat wykorzystania spektroskopii w chemii organicznej (16C-1A _U09),8. potrafi pracować w zespole i posiada świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16C-1A _K03, 16C-1A _K07),9. realnie ocenia poziom swojej wiedzy, widzi potrzebę ciągłego doskonalenia z nowoczesnych metod analizy związków chemicznych (16C-1A _K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Biochemia
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 20h laboratorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Student zapozna się z zarysem biochemii, w tym biochemicznymi funkcjami składników molekularnych komórki biologicznej, podstawowymi procesami metabolizmu i katabolizmu oraz replikacją, transkrypcją oraz translacją informacji genetycznej. Student zdobędzie umiejętność dostrzegania logiki molekularnej żywych organizmów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - rozpoznaje grupy funkcyjne w związkach organicznych, - rozpoznaje i zapisuje mechanizmy reakcji organicznych (substytucja – różne rodzaje, addycja elektrofilowa, eliminacja).
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 pojęcia z zakresu wybranych specjalności nauk biologicznych umożliwiające dokonywanie opisu i interpretacji zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie żywej; podstawowe techniki biochemii i proste procesy biologiczne w chemii i technice (16C-1A_W03, 16CG-1A_W02), 2. charakteryzuje pojęcia z zakresu BHP, a w szczególności zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych, jak również regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym (16C-1A_W12, 16CG-1A_W03), 3. potrafi wykonać pomiar lub wyznaczyć wartości oraz ocenić wiarygodność wielkości fizykochemicznych; przeprowadzić analizę statystyczną oraz krytycznie ocenić wiarygodność wyników oznaczeń (16C-1A_U07), 4. jest gotów do autonomicznej pracy ze świadomością odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji (16C-1A_K02), 5. jest gotów pracy do w zespole ze świadomością odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	seminarium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć opanowanie metodyki pisania pracy dyplomowej oraz przygotowanie do zdania egzaminu dyplomowego. W ramach seminarium student doskonali umiejętność prezentowania zdobytej wiedzy i prowadzenia dyskusji naukowej poprzez formułowanie opinii oraz argumentowanie na ich rzecz w zakresie realizowanej specjalizacji. Rozwija umiejętność przygotowywania wystąpień multimedialnych. Przedstawia wyniki badań własnych i omawia postępy w realizacji pracy dyplomowej. Rozwiązuje napotkane podczas opracowania pracy dyplomowej problemy.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: -zna zaawansowane fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień z realizowanej specjalności, - posługuje się programami komputerowymi umożliwiającymi przedstawienie wyników swojej pracy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. objaśnia zaawansowane zagadnienia z wybranych dziedzin chemii ze szczególnym naciskiem na specjalność realizowaną w ramach pracy dyplomowej (16C-1A_W11, 16C-1A_W13), 2. świadomie korzysta z literatury fachowej w języku polskim i obcym oraz dostępnych baz danych w celu pozyskania informacji niezbędnych do przygotowania pracy dyplomowej. (16C-1A_U09, 16C-1A_U05, 16CG-1A_U02), 3. w zrozumiały i poprawny sposób przedstawić wyniki badań literaturowych i/lub eksperymentalnych uzyskane w ramach realizacji pracy dyplomowej. (16C-1A_U03, 16C-1A_U04, 16C-1A_U09), 4. samodzielnie tworzy opracowanie pisemne w języku polskim (praca dyplomowa) korzystając przy tym z różnych źródeł w języku polskim i angielskim. (16C-1A_U03, 16C-1A_U05, 16C-1A_U11), 5. podczas prezentacji wyników prac

	<p>naukowych przestrzega zasad etyki (16C-1A_K01),</p> <p>6. uczestniczy w dyskusji, podczas której formułuje opinie poparte właściwą argumentacją. (16C-1A_K04, 16C-1A_K07),</p> <p>7. realizuje proces samokształcenia w trakcie pisania pracy dyplomowej (16C-1A_K05).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy licencjackiej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Podstawowym celem przedmiotu jest przygotowanie przez studenta ostatniego semestru studiów I stopnia pisemnej pracy dyplomowej (licencjackiej). Student umiejętnie planuje prace związane z przeglądem literatury związanej z tematyką pracy, a w przypadku eksperymentalnych prac dyplomowych wykonuje eksperymenty naukowe. Ponadto poznaje ogólne zasady pisania prac dyplomowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zaawansowane fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, - posiada wiedzę z różnych działów chemii, - potrafi w zrozumiały i poprawny sposób przedstawić wyniki badań naukowych, - posługuje się literaturą chemiczną w języku polskim i angielskim (poziom B2) oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej 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. zna i rozumie zaawansowaną wiedzę z zakresu podstawowych działów chemii pozwalającą na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_W05, 16C-1A_W06), 2. charakteryzuje zaawansowane zagadnienia z zakresu danej specjalizacji/specjalności (16C-1A_W07, 16C-1A_W08, 16C-1A_W09, 16C-1A_W11), 3. wskazuje metody badawcze oraz techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne; podaje podstawy budowy i działania wybranej aparatury stosowanej w chemii (16C-1A_W04, 16C-1A_W10, 16CG-1A_W02, 16CG-1A_W04), 4. stosuje programy komputerowe i edytory tekstu wykorzystywane w chemii oraz potrafi przedstawić wyniki swojej pracy z wykorzystaniem różnych środków audiowizualnych (16C-1A_U01, 16C-1A_U03, 16C-1A_U04, 16C-1A_U08), 5. projektuje i wykonuje badania

	<p>doświadczalne, prowadzi obserwacje oraz analizuje i krytycznie ocenia wyniki własnych eksperymentów (16C-1A_U02, 16CG-1A_U03).</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. posługuje się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na korzystanie z obcojęzycznej literatury chemicznej (16C-1A_U05), 7. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł w celu pozyskania informacji niezbędnych do napisania pracy naukowej (dyplomowej); ocenia rzetelność i przydatność tych informacji (16C-1A_U09, 16CG-1A_U01), 8. przygotowuje opracowanie o charakterze naukowym przedstawiające tematykę pracy dyplomowej w oparciu o literaturę polsko- i obcojęzyczną (16C-1A_U03, 16CG-1A_U01), 9. rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności i poszerzania swojej wiedzy (16C-1A_K05), 10. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich i wymagania tego od innych (16C-1A_K01).
--	--

Chemia w nauce i gospodarce (studia niestacjonarne)

Nazwa przedmiotu	Wstęp do chemii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 38h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest ugruntowanie przez studentów posiadanej wiedzy chemicznej oraz kształcenie umiejętności rozwiązywania zadań obliczeniowych z chemii na poziomie rozszerzonym.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student zna pojęcia z matematyki pozwalające na wykonywanie podstawowych obliczeń chemicznych, posługuje się terminologią i nomenklaturą chemiczną.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> wymienia pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne (16C-1A_W01, 16C-1A_W02, 16C-1A_W05), opisuje właściwości substancji (16C-1A_W01, 16C-1A_W02, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W09), zna bazy danych oraz inne źródła w celu pozyskania niezbędnych informacji (16C-1A_W13), wyjaśnia przebieg procesów chemicznych (16C-1A_U01), stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperyment dla ich weryfikacji (16C-1A_U01, 16C-1A_U02, 16C-1A_U09, 16C-1A_U10), wykonuje obliczenia chemiczne (16C-1A_U08), potrafi pracować w zespole (16C-1A_K03), posiada świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K02, 16C-1A_K03), jest świadomy zagrożeń, związanych z stosowaniem odczynników i ich wpływu na środowisko (16C-1A_K02, 16C-1A_K05, 16C-1A_K06).

Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna CI
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 18h konwersatorium 20h wykład 16h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	8
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Opanowanie zaawansowanej wiedzy z zakresu chemii ogólnej niezbędnej w dalszej edukacji. Poznanie praw rządzących budową materii i reaktywnością związków chemicznych. Kształcenie umiejętności wykonywania obliczeń chemicznych, samodzielnej pracy laboratoryjnej, opracowywania wyników z wykonanych doświadczeń.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Wiedza i umiejętności z zakresu chemii, matematyki i fizyki odpowiadające programowi szkoły ponadpodstawowej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje założenia współczesnej teorii opisującej budowę atomów i cząsteczek (16C-1A_W01, 16C-1A_W02, 16C-1A_W05, 16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 2. podaje zaawansowane prawa chemiczne (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W09), 3. wymienia mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych (16C-1A_W02, 16C-1A_W08), 4. nazywa i charakteryzuje typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; określa podstawowe właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W09), 5. definiuje pojęcie kwasu i zasady w teoriach Arrheniusa, Brönsteda, Lewisa (16C-1A_W06) 6. definiuje i opisuje procesy utleniania i redukcji (16C-1A_W02, 16C-1A_W05, 16C-1A_W06), 7. definiuje pojęcia z zakresu chemii koordynacyjnej (16C-1A_W05, 16C-1A_W06), 8. przewiduje budowę elektronową i kształt cząsteczek (16C-1A_U01), 9. analizuje i wyjaśnia związki między budową elektronową atomów i cząsteczek a ich właściwościami; przewiduje położenie pierwiastka w układzie okresowym na

	<p>podstawie budowy jego atomu (16C-1A_U01),</p> <p>10. proponuje i przeprowadza doświadczenia, interpretuje obserwacje i formułuje wnioski (16C-1A_U02),</p> <p>11. wykorzystuje pojęcie równowagi chemicznej do interpretacji procesów polegających na konkurowaniu za sobą równowag: kwasowo-zasadowych, redoks, strącania osadów i kompleksowania (16C-1A_U01),</p> <p>12. bilansuje równania reakcji utleniania-redukcji (16C-1A_U01),</p> <p>13. rozwiązuje typowe problemy obliczeniowe z zakresu równowag w roztworach elektrolitów (z uwzględnieniem aktywności, stopnia i stałej dysocjacji słabych kwasów i zasad, pH, iloczynu rozpuszczalności) (16C-1A_U08, 16C-1A_U09),</p> <p>14. dobiera i wykorzystuje różnorodne źródła informacji przy samodzielnym przygotowywaniu się do ćwiczeń rachunkowych, konwersatoriów i egzaminu (16C-1A_U09),</p> <p>15. planuje proces samodzielnego zdobywania i pogłębiania wiedzy (16C-1A_U11),</p> <p>16. ma świadomość potrzeby samokształcenia, - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (16C-1A_K05),</p> <p>17. przestrzega zasad etyki zawodowej (16C-1A_K05),</p> <p>18. jest chętny do dzielenia się kreatywnymi metodami rozwiązywania problemów w grupie (16C-1A_K02, 16C-1A_K03),</p> <p>19. ma świadomość potrzeby propagowania osiągnięć chemii (16C-1A_K04),</p> <p>20. współpracuje w zespole z pełną świadomością odpowiedzialności za realizowane zadania (16C-1A_K03).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Podstawy biologii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 16h
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: przedstawienie koncepcji organizmu wraz z opisem podstawowych procesów życiowych oraz ewolucji świata organicznego w oparciu o syntetyczną teorię ewolucji.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Umiejętność myślenia przyczynowo - skutkowego, analizy i syntezy, wiedza z zakresu biologii na poziomie szkoły ponadpodstawowej
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rozróżnia teorie powstawania życia na Ziemi (16C-1A_W03), 2. charakteryzuje skład chemiczny organizmów żywych (16C-1A_W06), 3. opisuje role poszczególnych chemicznych składników komórki (16C-1A_W03), 4. definiuje podstawowe procesy życiowe(16C-1A_W03), 5. syntezuje wiedzę o pojęciach ewolucji - zmienność, specjacja i wymieranie (16C-1A_W03), 6. definiuje czym jest dobór naturalny i dryft genetyczny (16C-1A_W03), 7. objaśnia czym jest dobór płciowy (16C-1A_W03). 8. porównuje różne pojęcia gatunku (16C-1A_U01).

Nazwa przedmiotu	Elementy zastosowania matematyki w chemii C
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 24h wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	8
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi pojęciami i twierdzeniami dotyczącymi funkcji, rachunku różniczkowego i całkowego oraz, w ograniczonym zakresie, z algebry liniowej i ich zastosowań w chemii. Studenci ćwiczą zastosowanie powyższych informacji teoretycznych w rozwiązywaniu praktycznych problemów, w szczególności takich, jakie występują w zagadnieniach spotykanych w chemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej z zakresu własności funkcji jednej zmiennej, funkcji elementarnych, rozwiązywania równań i nierówności z jedną niewiadomą.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. formułuje główne pojęcia i twierdzenia omówione na wykładzie (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 2. charakteryzuje zależności funkcyjne w chemii (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 3. rozpoznaje zastosowanie rachunku różniczkowego, całkowego i macierzowego w chemii (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 4. oblicza pochodne funkcji (16C-1A_U01, 16C-1A_U08), 5. bada przebieg zmienności funkcji (16C-1A_U01, 16C-1A_U08), 6. oblicza całki funkcji (16C-1A_U01, 16C-1A_U08), 7. rozwiązuje równania różniczkowe zwyczajne (16C-1A_U01, 16C-1A_U08).

Nazwa przedmiotu	Technologia informacyjna i statystyka C
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 8h laboratorium 16h
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	<p>W zakresie technologii informacyjnej: Uporządkowanie wiadomości związanych z działaniem i konstrukcją komputera, systemem operacyjnym Windows i siecią komputerową Internet oraz zapoznanie z zastosowaniem informatyki w chemii.</p> <p>W zakresie statystyki: Nauczenie zasad metrologii, metod poprawnego prowadzenia rachunków na liczbach przybliżonych i statystycznego opracowania danych.</p>
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<p>Student posiada wiedzę:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jak wykonać czynności związane z obsługą systemu operacyjnego Windows i pakietu Office, - jak poprawnie wykonać obliczenia matematyczne.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wskazuje jak poprawnie wykonać obliczenia chemiczne, przeprowadzić analizę niepewności obliczeniowej i podać wynik końcowy (16C-1A_W01), 2. definiuje funkcję dystrybucyjną i wskazuje jej zastosowanie w obliczeniach (16C-1A_W01), 3. definiuje podstawowe pojęcia statystyki opisowej i matematycznej (16C-1A_W04, 16C-1A_W01), 4. wymienia podstawowe testy statystyczne i wskazuje ich zastosowanie (16C-1A_W04, 16C-1A_W11), 5. opisuje, jak zastosować testy statystyczne Dixona i Grubbsa na błąd grubość (16C-1A_W04), 6. stosuje program Word do opracowania tekstów chemicznych, program Excel do obliczeń chemicznych z wykorzystaniem wbudowanych funkcji i do wizualizacji wyników w postaci wykresów, program Power Point do wykonania prezentacji multimedialnej (16C-1A_U03, 16C-1A_U08), 7. opracowuje wyniki pomiarów małej i średniej próby, wyznacza przedział ufności z

	<p>zastosowaniem rozkładu Studenta i podaje jego interpretację (16C-1A_U02),</p> <p>8. opracowuje wyniki pomiarów dużej próby, stawia hipotezę o typie rozkładu (rozkład Gaussa) i ją testuje (test chi²) (16C-1A_U08),</p> <p>9. posługuje się specjalistycznym edytorem np. Biovia Draw do tworzenia wzorów strukturalnych i równań reakcji chemicznych (16C-1A_U08),</p> <p>10. rozumie znaczenie legalnego korzystania z oprogramowania i ze źródeł informacji w Internecie (16C-1A_K01),</p> <p>11. ma świadomość ścisłego związku technologii informacyjnej z rozwiązywaniem różnorodnych problemów w chemii (16C-1A_K02),</p> <p>12. ma świadomość ciągłego doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych (16C-1A_K05).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Sztuka studiowania
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 8h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W trakcie trwania wykładu oraz konwersatorium zostaną poruszone następujące zagadnienia: kompetencje miękkie; kompetencje profesjonalne; programy wymiany międzynarodowej; wymiana studencka w Polsce; programy stażowe; programy stypendialne; doświadczenie zawodowe w trakcie trwania studiów; programy podnoszące kompetencje zawodowe oferowane przez Uniwersytet Łódzki; literaturowe bazy danych; programy pozwalające na zarządzanie odnośnikami.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - przygotowuje prezentację multimedialną, - odszukuje literaturę naukową w Bibliotece UŁ (jest po szkoleniu bibliotecznym).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. nakreśla wiedzę dotyczącą sytuacji profesjonalnej chemików krajach europejskich (16C-1A_W14), 2. uzasadnia wysokie znaczenie języka angielskiego w naukach ścisłych (16C-1A_W15), 3. wykonuje prezentację popularnonaukową (16C-1A_U04), 4. korzysta z dostępnych platform e-learningowych (16C-1A_U09), 5. umiejętnie korzysta z literaturowych baz danych (16C-1A_U09), 6. krytycznie ocenia źródło informacji (16C-1A_U09), 7. definiuje wiedzę z zakresu dostępnych programów wymiany studenckiej (np. cepus, ersamus, visegrad fund, most) (16C-1A_K05), 8. wskazuj narzędzia pozwalające na zdobycie doświadczenia zawodowego w trakcie trwania studiów (16C-1A_K05), 9. prezentuje w sposób logiczny i przystępny teorie naukowe (16C-1A_K04), 10. przedstawia swoją fachową opinię na tematy związane z szeroko pojętą chemią (16C-1A_K07), 11. w swoich badaniach naukowych przestrzega zasad etyki zawodowej (16C-1A_K01).

Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej C
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 8h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zaznajomienie studenta z problematyką praw autorskich, prawem własności przemysłowej oraz ochroną patentową Wykład przedstawia ogólne zagadnienia dotyczące problematyki praw autorskich oraz praw własności przemysłowej. Obejmuje zagadnienia zarządzania własnością intelektualną. Szczególną uwagę poświęca się kwestii twórczości pracowniczej, twórczości na uczelniach wyższych, w tym praw do utworów oraz rozwiązań technicznych stworzonych przez studentów. Omawiane są również kwestie związane umowami których przedmiotem są dobra własności intelektualnej m.in. zbycie praw oraz umowa licencyjna . W zakresie własności przemysłowej nacisk położony jest na rolę dóbr własności przemysłowej w działalności przedsiębiorców. Szczegółowe omówienie poświęcone jest wynalazkom i ochronie patentowej. Poruszane jest zagadnienie informacji patentowej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wykazuje aktywną postawę do zdobywania nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. wymienia dobra własności intelektualnej i przemysłowej oraz nazywa prawa wyłączne je chroniące (16C-1A_W13, 16CG-1A_W01), 2. podaje zasady poprawnego cytowania (16C-1A_W13, 16CG-1A_W01), 3. wymienia przesłanki dozwolonego użytku osobistego (16C-1A_W13, 16CG-1A_W01), 4. nakreśla problematykę twórczości pracowniczej (16C-1A_W14, 16CG-1A_W01), 5. wskazuje podmiot uprawniony do praw autorskich osobistych, praw autorskich majątkowych, do patentu (16C-1A_W13, 16CG-1A_W01), 6. charakteryzuje modele ochrony dóbr własności przemysłowej (16C-1A_W13, 16CG-1A_W01). 7. objaśnia czym jest utwór, komu i jakie

	<p>prawa autorskie przysługują (16C-1A_U09),</p> <ol style="list-style-type: none">8. wymienia dobra własności przemysłowej (16C-1A_U09),9. przewiduje, kto w danej sytuacji faktycznej ma prawo do ubiegania się o patent (16C-1C_U09),10. przedstawia treść prawa z patentu (16C-1A_U09),11. Wykorzystuje informację patentową dla ustalania stanu techniki (16C-1A_U09),12. jest świadomy roli jaką odgrywa własność intelektualna w działalności przedsiębiorcy oraz jednostek naukowych (16C-1A_K01),13. jest świadomy praw innych osób do dóbr własności intelektualnej (16C-1A_K01), szanuje prawa innych podmiotów do dóbr własności intelektualnej (16C-1A_K01).
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 16h wykład 12h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem cyklu jest poznanie zaawansowanych praw rządzących budową materii i reaktywności związków chemicznych. Obejmuje własności fizyczne i chemiczne najważniejszych pierwiastków oraz zagadnienia związane z kinetyką i termodynamiką reakcji.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Wiedza i umiejętności z zakresu chemii, matematyki i fizyki odpowiadające programowi szkoły ponadpodstawowej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje sens funkcji termodynamicznych (entropia, entalpia, swobodna entalpia) oraz teorii zderzeń; opisuje właściwości materii w różnych stanach skupienia i fizyczne podstawy przemian fazowych i chemicznych (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), 2. objaśnia wpływ oddziaływań międzycząsteczkowych na właściwości materii (16C-1A_W06, 16C-1A_W08), 3. podaje właściwości pierwiastków chemicznych i ich podstawowych związków wraz z przykładami (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), 4. podaje pojęcia z zakresu elektrochemii (16C-1A_W05), 5. wyjaśnia pojęcie równowagi chemicznej i potrafi się nim posłużyć do opisu procesów polegających na konkurowaniu ze sobą równowag: Kwasowo – zasadowych, redoks, strącania osadów (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), 6. wyjaśnia rolę kinetyki chemicznej w poznawaniu mechanizmu reakcji chemicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), 7. oblicza zmianę entalpii i entropii towarzyszące reakcji i potrafi przewidzieć na tej podstawie czy reakcja zachodzi samorzutnie; w oparciu o teorię zderzeń potrafi wyjaśnić wpływ temperatury, stężeń reagentów i katalizatora na szybkość reakcji (16C-1A_U08), 8. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania podstawowych problemów obliczeniowych (16C-1A_U08), 9. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych i

	<p>rachunkowych (16C-1A_U08),</p> <ol style="list-style-type: none">10. wskazuje źródła błędów popełnionych podczas wykonywania ćwiczeń (16C-1A_U05; 16C-1A_U07),11. zna swój poziom wiedzy i umiejętności; rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i podnoszenia swoich umiejętności w oparciu o informacje zawarte w literaturze (16C-1A_K05),12. współpracuje w grupie (16C-1A_K03),13. ma świadomość możliwych zagrożeń w laboratorium analitycznym (16C-1A_K02),14. posiada umiejętność organizacji samodzielnej pracy w laboratorium (16C-1A_K07).
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia analityczna CI
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 10h wykład 16h laboratorium 50h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	11
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem cyklu jest zapoznanie studenta z metodami chemicznej analizy ilościowej (techniki chemiczne i instrumentalne) i ich zastosowania w praktyce laboratoriów różnych typów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii ogólnej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje zasady podziału kationów i anionów na grupy analityczne (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), 2. wymienia i opisuje reakcje charakterystyczne wybranych kationów i anionów (16C-1A_W07), 3. podaje tok analizy grup analitycznych kationów i sposób postępowania analitycznego dla anionów (16C-1A_W06), 4. opisuje podstawy teoretyczne analizy miareczkowej (klasyfikacja metod, podstawowe pojęcia, przebieg krzywych miareczkowania, dobór wskaźników), analizy wagowej i elektrogawimetrii oraz metod rozdzielania polegających na podziale między dwie fazy (selektywne wytrącanie, ekstrakcja, wymiana jonowa) (16C-1A_W04, 16C-1A_W09), 5. charakteryzuje zasady techniki laboratoryjnej oraz podaje nazewnictwo i przeznaczenie sprzętu laboratoryjnego stosowanego w laboratorium klasycznej analizy ilościowej (16C-1A_W02, 16C-1A_W05), 6. dysponuje znajomością odpowiednich zależności oraz aparatem matematycznym pozwalającym rozwiązywać problemy ilościowe związane z oznaczeniami analitycznymi (16C-1A_W01), 7. omawia techniki instrumentalne stosowane w analityce oraz kryteria ich podziału (16C-1A_W01, 16C-1A_W10, 16CG-1A_W02), 8. przedstawia podstawy teoretyczne, prawa i pojęcia wykorzystywane w potencjometrii, konduktometrii, amperometrii i spektrofotometrii (16C-1A_W01),

	<ol style="list-style-type: none"> 9. podaje metody kalibracyjne w oznaczeniach ilościowych oraz wykonuje potrzebne obliczenia (16C-1A_W10), 10. omawia elementy budowy i podstawy działania aparatury pomiarowej stosowanej w technikach analitycznych (16C-1A_W10, 16CG-1A_W04), 11. zna zasady BHP, których należy przestrzegać podczas wykonywania ćwiczeń (16C-1A_W12), 12. posługuje się sprzętem w analizie jakościowej, stosuje techniki sączenia, oddzielania i rozpuszczania osadów (16C-1A_U02), 13. posługuje się prawidłowo naczyniami miarowymi (kolbą miarową, pipetą, biuretą) oraz potrafi przeprowadzić ich kalibrację (16C-1A_U06), 14. korzysta z wagi analitycznej i technicznej z umiejętnością oceny przydatności danego rodzaju wagi do określonego celu (16C-1A_U05), 15. wykonuje oznaczenia miareczkowe oparte na różnych rodzajach reakcji przebiegających między analitem a titrantem (zobojętnianie, utlenianie i redukcja, kompleksowanie, strącanie trudno rozpuszczalnych osadów) z uwzględnieniem warunków przeprowadzenia oznaczenia i doбором odpowiednich wskaźników wizualnych, stosując miareczkowanie proste, pośrednie lub miareczkowanie nadmiaru (16C-1A_U06, 16C-1A_U07), 16. wyznacza masę oznaczanych wagowo substancji po wysuszeniu lub wyprażeniu otrzymanego osadu do stałej masy po oddzieleniu go od roztworu macierzystego (16C-1A_U06), 17. montuje prosty zestaw aparatury do miareczkowania potencjometrycznego oraz elektrolizy klasycznej (16C-1A_U06), 18. wykonuje przewidziane doświadczenia z zastosowaniem metod prostej wzorcowej w potencjometrii i spektrofotometrii (16C-1A_U06, 16C-1A_U02), 19. opracowuje wyniki oznaczeń miareczkowych, wagowych i instrumentalnych, dokonuje odpowiednich obliczeń, sporządza wykresy na podstawie otrzymywanych wyników doświadczalnych oraz krytycznie analizuje wyniki poszczególnych oznaczeń (16C-1A_U03, 16C-1A_U04), 20. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych związanych z omawianymi technikami analitycznymi (16C-1A_U04),
--	---

	<ol style="list-style-type: none">21. wskazuje źródła błędów popełnionych podczas wykonywania ćwiczeń (16C-1A_U05, 16C-1A_U07),22. współpracuje w grupie (16C-1A_K03),23. ma świadomość możliwych zagrożeń w laboratorium analitycznym (16C-1A_K02, 16C-1A_K03),24. posiada umiejętność organizacji samodzielnej pracy w laboratorium (16C-1A_K07).
--	--

Nazwa przedmiotu	Elementy chemii teoretycznej. Wstęp do modelowania molekularnego.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 10h wykład 12h
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	Podstawowym celem jest dostarczenie studentom wiedzy na temat modelowania molekularnego oraz koncepcji z zakresu chemii obliczeniowej. Na wykładzie prezentowane są modele teoretyczne oraz programy komputerowe do modelowania molekularnego stosowane do opisu i analizy wybranych właściwości atomów i cząsteczek. Na konwersatorium studenci stosują poznane modele do rozwiązania określonych problemów z dziedziny chemii obliczeniowej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada: - wiedzę z matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej i umiejętność jej zastosowania do rozwiązywania problemów w chemii, - wiedzę z fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej, - wiedzę z chemii ogólnej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. charakteryzuje pojęcia i koncepcje chemii obliczeniowej (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), 2. wymienia wybrane programy komputerowe do modelowania molekularnego i podstawowe możliwości ich wykorzystania (16C-1A_W04), 3. wskazuje zależności pomiędzy strukturą elektronową, orbitalami atomowymi i molekularnymi, oraz właściwościami prostych układów chemicznych i sposobem tworzenia wiązań w prostych cząsteczkach (16C-1A_W08), 4. prawidłowo stosuje symbole używane w chemii teoretycznej (16C-1A_U01), 5. wykorzystuje wiedzę z matematyki i fizyki stosowanej w chemii do rozwiązania prostych zadań z chemii teoretycznej (16C-1A_U08), 6. analizuje cechy podstawowych orbitali atomowych i molekularnych (16C-1A_U08).

Nazwa przedmiotu	Elementy chemii teoretycznej. Wstęp do chemii teoretycznej.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 10h wykład 12h
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	Student poznaje współczesną chemię teoretyczną; wprowadzenie w zagadnienia chemii teoretycznej w kontekście poznania budowy materii na poziomie atomowym i cząsteczkowy.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada: - wiedzę z matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej i umiejętność jej zastosowania do rozwiązywania problemów w chemii, - wiedzę z fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej, - wiedzę z chemii ogólnej.
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. korzystając z pojęć chemii teoretycznej określa naturę wiązań chemicznych oraz trwałość cząsteczek (16C-1A_W01), 2. planuje i wykonuje badania w zakresie chemii teoretycznej (16C-1A_U02), 3. opracowuje, krytycznie ocenia, interpretuje i prezentuje uzyskane wyniki badań teoretycznych w formie pisemnego sprawozdania (16C-1A_U02) , 4. odnosi zdobytą wiedzę do innych dziedzin chemii (16C-1A_U10), 5. pracuje samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za interpretację wyników badań (obliczeń teoretycznych) (16C-1A_U11).

Nazwa przedmiotu	Elementy krystalografii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 12h konwersatorium 10h
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 z pojęciami związanymi z symetrią w krystalografii (operacje symetrii, grupy punktowe, symbolika krystalograficzna, sieci przestrzenne, układy krystalograficzne, morfologia kryształów) oraz zapoznanie z opisem wybranych struktur krystalicznych. Kurs obejmuje również wprowadzenie do rentgenowskiej analizy strukturalnej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada: - wiedzę z matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej i umiejętność jej zastosowania do rozwiązywania problemów w chemii, - wiedzę z chemii ogólnej.
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 krystalograficzne (16C-1A_W01, 16C-1A_W05), 2. nakreśla cele rentgenografii monokryształów (16C-1A_W02), 3. charakteryzuje symetrię krystalograficznych grup punktowych (16C-1A_U06), 4. wykorzystuje wiedzę z krystalochemii do klasyfikacji i opisu struktur krystalicznych; (16C-1A_U02), 5. aktywnie uczestniczy w dyskusji (16C-1A_K07), 6. przestrzega wzajemnych relacji podczas pracy w grupach (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia radiacyjna
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 6h
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	Student poznaje zagadnienia współczesnej chemii radiacyjnej, budowę atomu, zjawisko promieniotwórczości, reakcje indukowane promieniowaniem jonizującym, radiolizę wody, elementy ochrony radiologicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada: - wiedzę z fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej, - wiedzę z chemii ogólnej.
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 z chemii radiacyjnej (16C-1A_W02), 2. planuje i wykonuje badania w zakresie chemii radiacyjnej (16C-1A_U02), 3. odnosi zdobytą wiedzę do innych dziedzin chemii (16C-1A_U10), 4. pracuje samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za interpretację wyników badań (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Lektorat I (Język angielski)
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	ćwiczenia 60 h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	angielski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zajęcia zakładają przygotowanie studentów do egzaminu na poziomie co najmniej B2 z j. angielskiego ogólnego. Program zajęć zakłada korzystanie z opanowanych już wiadomości i umiejętności na poziomie B1, jak i poszerzenie wiadomości i wprowadzenie struktur, słownictwa i umiejętności (czytania, słuchania, pisanie i mówienia) niezbędnych na poziomie B2.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Potwierdzona znajomość języka angielskiego na poziomie B1
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rozpoznaje, rozróżnia i charakteryzuje wprowadzone konstrukcje językowe (16C-1A_W15), 2. tłumaczy teksty oparte na słownictwie wprowadzonym w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 3. definiuje terminy gramatyczne niezbędne w procesie nauczania (16C-1A_W15), 4. wskazuje błędy językowe we własnych pracach i proponuje ich poprawną formę (16C-1A_W15), 5. interpretuje teksty na podstawie własnej wiedzy z zakresu szkoły średniej (16C-1A_W15), 6. objaśnia terminy wprowadzone w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 7. podsumowuje symulacje i dyskusje dotyczące treści zajęć (16C-1A_W15), 8. porównuje różne sposoby interpretacji tekstów (16C-1A_W15), 9. analizuje teksty (16C-1A_U05), 10. formułuje wypowiedzi w oparciu o przeczytane lub wysłuchane teksty (16C-1A_U05), 11. korzysta z dostępnych źródeł przy opracowywaniu tekstów w j. angielskim (16C-1A_U05), 12. przeprowadza dyskusje, kwestionariusze, badania w oparciu o materiał zajęć (16C-1A_U05), 13. rozwija umiejętności posługiwania się j. angielskim zarówno w trakcie, jak i poza

	<p>zajęciami (16C-1A_U05),</p> <p>14. współpracuje z innymi przy przygotowaniu materiałów niezbędnych do doskonalenia umiejętności posługiwania się j. angielskim (16C-1A_U05),</p> <p>15. stosuje w praktyce wiedzę nabytą w trakcie studiów I stopnia (16C-1A_U05),</p> <p>16. ma aktywną postawę do nabywania nowych umiejętności i poszerzania wiedzy (16C-1A_K05),</p> <p>17. jest chętny do zdobywania nowych kwalifikacji w oparciu o znajomość j. angielskiego (16C-1A_K05),</p> <p>18. postępuje zgodnie z zasadami etyki (16C-1A_K01),</p> <p>19. postrzega relacje międzyludzkie w trakcie procesu kształcenia i po jego zakończeniu (16C-1A_K07),</p> <p>20. ma świadomość konieczności kształcenia ustawicznego, ze szczególnym uwzględnieniem j. angielskiego (16C-1A_K07).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny. Podstawy dydaktyki.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Dla studentów studiów pierwszego stopnia jest to wykład dodatkowy z puli przedmiotów humanistycznych do wyboru zajęcia z podstaw dydaktyki są częścią zajęć koniecznych do zrealizowania zajęć przez studentów, aby przygotować przyszłego nauczyciela do nauczania przedmiotu chemia od strony metodycznej, a wynikających z realizacji standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela RMNiSzW z dnia 25 lipca 2019 roku (Dz.U.2019, poz. 1450)
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Osiągnięte efekty uczenia się z zakresu merytorycznego przygotowania z chemii zgodnymi z podstawową programową i studiów chemicznych I stopnia bez konieczności przygotowania pedagogicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> definiuje dydaktykę jako subdyscyplinę pedagogiczną; wymieni zadania współczesnej dydaktyki; odnosi dydaktykę ogólną do dydaktyki szczegółowej (16C-1A_W14), określa miejsce danego przedmiotu oraz definiuje podstawę programową do szkoły podstawowej i ponadpodstawowej (16C-1A_W14), wymienia i charakteryzuje modele współczesnej szkoły (16C-1A_W14), podaje cele kształcenia, źródła sposoby formułowania, opisuje metody strukturyzacji treści nauczania, charakteryzuje zasady nauczania (16C-1A_W14), definiuje i wymienia metody nauczania oraz ocenia ich efektywność (16C-1A_W14), opisuje budowę lekcji formy organizacji procesu kształcenia; definiuje środki dydaktyczne oraz wymieni ich rodzaje stosowane w pracy z uczniami (16C-1A_W14), wymienia i charakteryzuje rodzaje oceniania (16C-1A_W14) wskazuje funkcje oceny, definiuje

	<p>wewnątrzszkolny i zewnątrzszkolny system oceniania (16C-1A_W14),</p> <p>9. wykorzystuje zdobytą wiedzę do dalszego samodoskonalenia i określania rozwoju zawodowego (16C-1A_U11),</p> <p>10. określa kierunek dalszego uczenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych (16C-1A_K05).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny. Ekologia i zdrowie człowieka.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu nauk ekologicznych oraz przygotowanie ich do podejmowania decyzji mając na uwadze skutki środowiskowe. Treścią wykładu będzie wskazanie miejsca i roli człowieka w przyrodzie oraz w jaki sposób człowiek kształtuje i kształtował środowisko. Jakie występują relacje przyczynowo skutkowe, na przykładzie oddziaływania zespołu czynników środowiskowych na zdrowie i życie człowieka, żyjącego w różnych warunkach przyrodniczych, kulturowych i społecznych. Omówione zostaną strategie przeżycia w różnych warunkach środowiskowych i społeczno-kulturowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student zna pojęcia z zakresu nauk przyrodniczych, zwłaszcza nauk o człowieku i o funkcjonowaniu środowiska naturalnego (na poziomie szkoły średniej).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje zagadnienia związane z ekologią i zdrowiem człowieka (16C-1A_W03, 16C-1A_W05), 2. wskazuje zagadnienia z zakresu wpływu różnych czynników środowiskowych na zdrowie i życie ludzi (16C-1A_W03, 16C-1A_W05), 3. wymienia zaawansowane pojęcia w zakresie ekologii człowieka, rozumie powiązanie ekologii człowieka z sozologią, zna główne problemy ekologii człowieka (16C-1A_W03), 4. podaje informacje oraz rozumie różne strategie biologicznych zmian przystosowawczych towarzyszących populacjom ludzkim poddanym wpływowi różnych czynników środowiskowych i kulturowych (16C-1A_W03), 5. charakteryzuje zróżnicowanie i geograficzne rozmieszczenie populacji ludzkich (16C-1A_W03), 6. korzysta z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat ekologii i

	<p>zdrowia człowieka (16C-1A_U9),</p> <ol style="list-style-type: none">7. stosuje zdobytą wiedzę do przewidywania negatywnych skutków dla zdrowia i życia ludzi oraz dla ekosystemów wynikające z działalności człowieka (16C-1A_U10),8. ma świadomość skutków działalności człowieka, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje bezpieczeństwa i ciągłego doskonalenia się (16C-1A_K03, 16C-1A_K05),9. potrafi formułować opinie dotyczące ekologii i zdrowia człowieka i jest świadomy odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny. Logika z metodologią nauk.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Wykład zawiera trzy najważniejsze systemy logiki klasycznej (logikę nazw, logikę zdaniową oraz logikę kwantyfikatorową pierwszego rzędu) z zastosowaniami, wiedzę semiotyczną o języku naturalnym oraz informacje o najważniejszych typach czynności wykonywanych w naukach empirycznych: rozumowaniach, definiowaniach, klasyfikacjach. Głównym celem zajęć jest wytworzenie wśród studentów umiejętności praktycznego i świadomego stosowania narzędzi logicznych w praktyce naukowej nauk empirycznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wykazuje aktywną postawę do zdobywania nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. formułuje definicje i ma świadomość kiedy są one błędne (16C-1A_W14), 2. poprawnie posługuje się aparatem pojęciowym logiki (16C-1A_U10), 3. samodzielnie analizuje teksty pod względem poprawności logicznej (16C-1A_U10), 4. krytycznie ocenia argumentacje i rozumowania (16C-1A_U10), 5. zdaje sobie sprawę z typów rozumowań, szczególnie w naukach empirycznych (16C-1A_U10), 6. stosuje systemy logiki klasycznej w rozumowaniu (16C-1A_U10).

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny. Kultura języka polskiego.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h
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	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje pojęcia z kultury języka (norma wzorcowa i użytkowa, system, uzus, innowacja, błąd językowy), - odróżnia językowe elementy normatywne od nienormatywnych (posługiwać się poprawną polszczyzną), - wykorzystuje swoją kompetencję komunikacyjną dla tworzenia wypowiedzi z uwzględnieniem różnych środków i zabiegów językowych w zależności od sytuacji komunikacyjnej, rangi społecznej rozmówcy, gatunku wypowiedzi, - ma świadomość etyki słowa i estetyki wypowiedzi.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Wiedza z gramatyki opisowej języka polskiego na poziomie szkoły ponadpodstawowej
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zna bazy danych oraz inne źródła informacji (16C-1A_W13), 2. zna i rozumie zasady przestrzegania praw autorskich (16C-1A_W13), 3. posiada zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji (16C-1A_U09), 4. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji (16C-1A_U09), 5. tworzy opracowania o charakterze naukowym przedstawiające określony problem i sposoby jego rozwiązania (16C-1A_U03, 16C-1A_U04), 6. samodzielnie wyszukuje informacje w literaturze, także w językach obcych (16C-1A_U09), 7. ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia (16C-1A-K05).

Nazwa przedmiotu	Chemia nieorganiczna CI
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 16h konwersatorium 14h laboratorium 20h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	8

Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Celem nauczania chemii nieorganicznej jest zrozumienie chemii związków nieorganicznych ze szczególnym uwzględnieniem chemii związków kompleksowych. Celem konwersatorium jest nauka umiejętności rozwiązywania problemów, abstrakcyjnego myślenia, stosowania znanych rozwiązań w nowych sytuacjach, porównywania i interpretacji danych a także pisemnej i ustnej prezentacji przygotowanych wyników i przemyślanych rozwiązań. W trakcie pracowni student zapoznaje się z metodami syntezy, separacji, identyfikacji i badania właściwości fizykochemicznych związków nieorganicznych
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość zaawansowanej wiedzy z chemii ogólnej, posiadanie umiejętności technik laboratoryjnych .
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. charakteryzuje typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; określa podstawowe właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych i kompleksów metali w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym (16C-1A_W06, 16C-1A_W07), 2. opisuje struktury cząsteczkowe oraz określa zależności pomiędzy strukturą a reaktywnością połączeń chemicznych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 3. zna i opisuje typy wiązań chemicznych oraz oddziaływań międzycząsteczkowych i opisuje ich wpływ na przebieg procesów chemicznych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 4. zna zasady dotyczące BHP i bezpiecznie postępuje z chemikaliami (16C-1A_W12), 5. omawia właściwości związków nieorganicznych oraz kompleksowych, określa podstawowe właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych (16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08), 6. prowadzi syntezy związków nieorganicznych (16C-1A_U02, 16C-1A_U06), 7. opisuje strukturę cząsteczkową oraz określać relacje między strukturą a reaktywnością połączeń chemicznych (16C-1A_U06), 8. stosuje programy komputerowe do analizy wyników doświadczalnych (16C-1A_U08), 9. planuje i wykonuje badania doświadczalne, analizuje i krytycznie ocenia wyniki własnych eksperymentów; oszacuje błędy pomiarowe i porównuje wyniki z obliczeniami teoretycznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U06 oraz 16C-1A_U07), 10. jest gotów do pracy zespołowej i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne zadania (16C-1A-K03),

	11. jest świadomy konieczności podnoszenia swojej wiedzy i umiejętności (16C-1A_K05).
--	---

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej. Repetytorium z chemii organicznej.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h
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 powtórzenie i rozszerzenie wiadomości z kursu chemii ze szkoły ponadpodstawowej. Studenci zostaną zapoznani z historią, przedmiotem oraz znaczeniem chemii organicznej; z pojęciami chemii organicznej. Podczas zajęć zostaną omówione wybrane klasy związków organicznych, ich budowa, reaktywność oraz wybrane mechanizmy reakcji. Omawiane grupy związków organicznych, zostaną zaprezentowane w powiązaniu z rolą jaką one pełnią w przyrodzie i aktywnością biologiczną.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - opisuje budowę atomów, cząsteczek nieorganicznych, - wymienia rodzaje i sposoby tworzenia wiązań chemicznych, - charakteryzuje hybrydyzację, pojęcie elektroujemności, - definiuje pojęcia dysocjacja, hydroliza, - zapisuje równania dysocjacji, hydrolizy, - opisuje teorie kwasów i zasad, - zapisuje równania reakcji kwas-zasada.
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 typy reakcji w chemii organicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), 2. wymienia klasyfikację związków organicznych w oparciu o grupy funkcyjne (16C-1A_W05, 16C-1A_W06), 3. opisuje budowę związków organicznych (16C-1A_W08), 4. definiuje zasady tworzenia nazw związków organicznych (16C-1A_W05), 5. opisuje metody otrzymywania związków organicznych (16C-1A_W07), 6. wymienia pojęcia stosowane w chemii organicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08), 7. zapisuje równania wybranych reakcji związków organicznych (16C-1A_U01), 8. wyjaśnia mechanizmy wybranych reakcji związków organicznych (16C-1A_U01),

	<ol style="list-style-type: none">9. określa konfiguracje R/S, Z/E (16C-1A_U01),10. posługuje się różnymi typami wzorów związków organicznych (16C-1A_U01),11. potrafi pracować w zespole (16C-1A_K03),12. określa kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia (16C-1A_K05),13. rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (16C-1A_K05).
--	---

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej. Wstęp do chemii organicznej.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h
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 zapoznanie studentów z przedmiotem chemia organiczna. W pierwszej części studenci zostaną zapoznani z historią, przedmiotem oraz znaczeniem chemii organicznej; z pojęciami chemii organicznej. Podczas zajęć zostaną omówione wybrane klasy związków organicznych, ich budowa, reaktywność oraz wybrane mechanizmy reakcji. Omawiane grupy związków organicznych, zostaną zaprezentowane w powiązaniu z rolą jaką one pełnią w przyrodzie i aktywnością biologiczną.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Przed rozpoczęciem kursu student: - opisuje budowę atomów, cząsteczek nieorganicznych, - wymienia rodzaje i sposoby tworzenia wiązań chemicznych, - charakteryzuje hybrydyzację, pojęcie elektroujemności, - definiuje pojęcia dysocjacja, hydroliza, - zapisuje równania dysocjacji, hydrolizy, - opisuje teorie kwasów i zasad, - zapisuje równia reakcji kwas-zasada.
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 typy reakcji w chemii organicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), 2. wymienia klasyfikację związków organicznych w oparciu o grupy funkcyjne (16C-1A_W05, 16C-1A_W06), 3. opisuje budowę związków organicznych (16C-1A_W08), 4. definiuje zasady tworzenia nazw związków organicznych (16C-1A_W05), 5. opisuje metody otrzymywania związków organicznych (16C-1A_W07), 6. wymienia pojęcia stosowane w chemii organicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08), 7. zapisuje równania wybranych reakcji związków organicznych (16C-1A_U01), 8. wyjaśnia mechanizmy wybranych reakcji związków organicznych (16C-1A_U01), 9. określa konfiguracje R/S, Z/E (16C-1A_U01); 10. posługuje się różnymi typami wzorów

	<p>związków organicznych (16C-1A_U01),</p> <p>11. potrafi pracować w zespole (16C-1A_K03),</p> <p>12. określa kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia (16C-1A_K05),</p> <p>13. rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (16C-1A_K05).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia analityczna CII
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 40h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	8
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem cyklu jest praktyczne zapoznanie studenta z metodami chemicznej analizy ilościowej (techniki chemiczne i instrumentalne) i ich zastosowania w praktyce laboratoriów różnych typów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość zaawansowanej klasycznej analizy jakościowej i wybranych technik analizy instrumentalnej (potencjometria, elektroliza, konduktometria, woltamperometria, amperometria i spektrofotometria).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje wiedzę teoretyczną dotyczącą wybranych zagadnień z dziedziny chemii (16C-1A-W01, 16C-1A_W05) 2. opisuje oznaczenia miareczkowe oparte na różnych rodzajach reakcji przebiegających między analitem a titrantem (zobojętnianie, utlenianie i redukcja, kompleksowanie, strącanie trudno rozpuszczalnych osadów) z uwzględnieniem warunków przeprowadzenia oznaczenia i doбором odpowiednich wskaźników wizualnych, stosując miareczkowanie proste, pośrednie lub miareczkowanie nadmiaru (16C-1A-W01, 16C-1A_W02, 16C-1A_W04), 3. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych związanych z omawianymi technikami analitycznymi (16C-1A_U04, 16C-1A_W08), 4. wskazuje źródła błędów popełnionych podczas wykonywania ćwiczeń (16C-1A_U05, 16C-1A_U07), 5. potrafi samodzielnie planować i wykonywać zadania eksperymentalne z chemii analitycznej (16C-1A-U02, 16C-1A_U01), 6. terminowo opracowuje wyniki eksperymentu (16C-1A_U03, 16C-1A_U06), 7. potrafi samodzielnie wyszukiwać informacji w literaturze fachowej (16C-1A_U09, 16CG-1A_U01), 8. współpracuje w grupie (16C-1A_K03), 9. ma świadomość możliwych zagrożeń w laboratorium analitycznym (16C-1A_K02), 10. posiada umiejętność organizacji samodzielnej

	pracy w laboratorium (16C-1A_K07).
--	------------------------------------

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z analizy chemicznej CII. Klasyczna analiza ilościowa oparta o metody redoksymetryczne: (jodometryczne, bromianometryczne, manganometryczne)
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem cyklu jest praktyczne zapoznanie studenta z metodami chemicznej analizy ilościowej (techniki chemiczne i instrumentalne) i ich zastosowania w praktyce laboratoriów różnych typów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość zaawansowanej klasycznej analizy jakościowej i wybranych technik analizy instrumentalnej (jodometrii, bromianometrii, manganometrii).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje wiedzę teoretyczną dotyczącą wybranych zagadnień z dziedziny chemii (16C-1A-W01, 16C-1A_W05) 2. opisuje oznaczenia miareczkowe oparte na różnych rodzajach reakcji przebiegających między analitem a titrantem (zobojętnianie, utlenianie i redukcja, kompleksowanie, strącanie trudno rozpuszczalnych osadów) z uwzględnieniem warunków przeprowadzenia oznaczenia i doбором odpowiednich wskaźników wizualnych, stosując miareczkowanie proste, pośrednie lub miareczkowanie nadmiaru (16C-1A-W01, 16C-1A_W02, 16C-1A_W04), 3. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych związanych z omawianymi technikami analitycznymi (16C-1A_U04), 4. wskazuje źródła błędów popełnionych podczas wykonywania ćwiczeń (16C-1A_U05, 16C-1A_U07), 5. potrafi samodzielnie planować i wykonywać zadania eksperymentalne z chemii analitycznej (16C-1A-U02, 16C-1A_U01, 16CG-1A_U03), 6. terminowo opracowuje wyniki eksperymentu (16C-1A_U03, 16C-1A_U06), 7. potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze fachowej (16C-1A_U09), 8. współpracuje w grupie (16C-1A_K03), 9. ma świadomość możliwych zagrożeń w laboratorium analitycznym (16C-1A_K02), 10. posiada umiejętność organizacji samodzielnej

	pracy w laboratorium (16C-1A_K07).
--	------------------------------------

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z analizy chemicznej CII. Warsztaty z analizy chemicznej CII. Klasyczna analiza ilościowa oparta o metody alkacymetrii, argentometrii i kompleksometrii.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem cyklu jest praktyczne zapoznanie studenta z metodami chemicznej analizy ilościowej (techniki chemiczne i instrumentalne) i ich zastosowania w praktyce laboratoriów różnych typów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość zaawansowanej klasycznej analizy jakościowej i wybranych technik analizy instrumentalnej (alkacymetrii, argentometrii i kompleksometrii).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje wiedzę teoretyczną dotyczącą wybranych zagadnień z dziedziny chemii (16C-1A-W01, 16C-1A_W05) 2. opisuje oznaczenia miareczkowe oparte na różnych rodzajach reakcji przebiegających między analitem a titrantem (zobojętnianie, utlenianie i redukcja, kompleksowanie, strącanie trudno rozpuszczalnych osadów) z uwzględnieniem warunków przeprowadzenia oznaczenia i doбором odpowiednich wskaźników wizualnych, stosując miareczkowanie proste, pośrednie lub miareczkowanie nadmiaru (16C-1A-W01, 16C-1A_W02, 16C-1A_W04), 3. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych związanych z omawianymi technikami analitycznymi (16C-1A_U04, 16C-1A_W08), 4. wskazuje źródła błędów popełnionych podczas wykonywania ćwiczeń (16C-1A_U05, 16C-1A_U07), 5. potrafi samodzielnie planować i wykonywać zadania eksperymentalne z chemii analitycznej (16C-1A-U02, 16C-1A_U01, 16CG-1A_U03), 6. terminowo opracowuje wyniki eksperymentu (16C-1A_U03, 16C-1A_U06), 7. potrafi samodzielnie wyszukiwać informacji w literaturze fachowej (16C-1A_U09), 8. współpracuje w grupie (16C-1A_K03), 9. ma świadomość możliwych zagrożeń w laboratorium analitycznym (16C-1A_K02),

	10. posiada umiejętność organizacji samodzielnej pracy w laboratorium (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Podstawy fizyki C
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 18h konwersatorium 10h
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 kursu jest zapoznanie studentów z: - pojęciami fizyki klasycznej - prawami i zasadami zaawansowanej fizyki - sposobem stosowania w/w do opisu problemów modelowych - sposobem stosowania w/w do analizy zjawisk rzeczywistych oraz przekonanie studentów o możliwości rozumienia rzeczywistości w kategoriach fizyki i matematyki.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość algebry oraz analizy matematycznej na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje zagadnienia z zakresu fizyki, które umożliwiają rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie (16C-1A_W02), 2. interpretuje wybrane zjawiska korzystając z pojęć, analizuje przełomowe doświadczenia fizyczne wykorzystując fachową literaturę (16C-1A_U09), 4. tłumaczy zjawiska w oparciu o prawa i zasady fizyki (16C-1A_U09), 5. świadomie podnosi własne kompetencje związane z charakteryzowaniem zjawisk fizycznych (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Lektorat II (Język angielski)
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	ćwiczenia 36h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	angielski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zajęcia zakładają przygotowanie studentów do egzaminu na poziomie co najmniej B2 z j. angielskiego ogólnego. Program zajęć zakłada korzystanie z opanowanych już wiadomości i umiejętności na poziomie B1, jak i poszerzenie wiadomości i wprowadzenie struktur, słownictwa i umiejętności (czytania, słuchania, pisanie i mówienia) niezbędnych na poziomie B2.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Potwierdzona znajomość języka angielskiego na poziomie B1.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rozpoznaje, rozróżnia i charakteryzuje wprowadzone konstrukcje językowe (16C-1A_W15), 2. tłumaczy teksty oparte na słownictwie wprowadzonym w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 3. definiuje terminy gramatyczne niezbędne w procesie nauczania (16C-1A_W15), 4. wskazuje błędy językowe we własnych pracach i proponuje ich poprawną formę (16C-1A_W15), 5. interpretuje teksty na podstawie własnej wiedzy z zakresu szkoły średniej (16C-1A_W15), 6. objaśnia terminy wprowadzone w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 7. podsumowuje symulacje i dyskusje dotyczące treści zajęć (16C-1A_W15), 8. porównuje różne sposoby interpretacji tekstów (16C-1A_W15), 9. analizuje teksty (16C-1A_U05), 10. formułuje wypowiedzi w oparciu o przeczytane lub wysłuchane teksty (16C-1A_U05), 11. korzysta z dostępnych źródeł przy opracowywaniu tekstów w j. angielskim (16C-1A_U05), 12. przeprowadza dyskusje, kwestionariusze, badania w oparciu o materiał zajęć (16C-1A_U05), 13. rozwija umiejętności posługiwania się j. angielskim zarówno w trakcie, jak i poza

	<p>zajęciami (16C-1A_U05),</p> <p>14. współpracuje z innymi przy przygotowaniu materiałów niezbędnych do doskonalenia umiejętności posługiwania się j. angielskim (16C-1A_U05),</p> <p>15. stosuje w praktyce wiedzę nabytą w trakcie studiów I stopnia (16C-1A_U05),</p> <p>16. ma aktywną postawę do nabywania nowych umiejętności i poszerzania wiedzy (16C-1A_K05),</p> <p>17. jest chętny do zdobywania nowych kwalifikacji w oparciu o znajomość j. angielskiego (16C-1A_K05),</p> <p>18. postępuje zgodnie z zasadami etyki (16C-1A_K01),</p> <p>19. postrzega relacje międzyludzkie w trakcie procesu kształcenia i po jego zakończeniu (16C-1A_K07),</p> <p>20. ma świadomość konieczności kształcenia ustawicznego, ze szczególnym uwzględnieniem j. angielskiego (16C-1A_K07).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna CI
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 22h konwersatorium 24h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu chemii organicznej jest jest zapoznanie studentów z najważniejszymi informacjami na temat monofunkcyjnych związków organicznych. Przedstawiona zostanie budowa, reaktywność, właściwości fizyczne tego typu związków. Podczas kursu omówione zostaną mechanizmy reakcji organicznych. Omawiane na wykładzie zagadnienia będą szczegółowo analizowane podczas zajęć konwersatoryjnych. Zajęcia laboratoryjne dotyczy będą m.in. metod oczyszczania, izolacji a także sposobów otrzymywania związków organicznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Przed rozpoczęciem kursu student: - wymienia symboli pierwiastków oraz wzorów najważniejszych związków organicznych i nieorganicznych, - opisuje budowę atomów oraz cząsteczek; - opisuje sposób tworzenia wiązania atomowego, kowalencyjnego spolaryzowanego, jonowego, koordynacyjnego, - definiuje pojęcie elektroujemności, hybrydyzacji, rezonansu, - charakteryzuje proces dysocjacji, hydrolizy, teorie kwasów/zasad, - zapisuje równania prostych reakcji chemicznych i ich prawidłowo je interpretuje, - przeprowadza proste obliczenia stechiometryczne, - podaje podstawowe prawa chemiczne; - wykorzystuje prawa chemiczne podczas rozwiązywania zadań.
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 chemiczne z zakresu chemii organicznej (16C-1A_W05), 2. charakteryzuje typy reakcji w chemii organicznej (16C-1A_W07), 3. wymienia klasyfikację związków organicznych w oparciu o grupy funkcyjne (16C-1A_W05, 16C-1A_W06), 4. opisuje budowę związków organicznych (16C-1A_W08),

	<ol style="list-style-type: none">5. definiuje zasady tworzenia nazw związków organicznych (16C-1A_W05),6. opisuje właściwości związków organicznych na podstawie ich konstytucji oraz budowy elektronowe (16C-1_W08),7. rozwiązuje zadania związane z obliczeniami stechiometrycznymi oraz wydajnością (16C-1A_W04),8. potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do rozwiązywania problemów chemicznych (16C-1A_U01),9. potrafi powiązać budowę związku z jego reaktywnością (16C-1A_U01),10. potrafi pracować w zespole (16C-1A_K03),11. świadomy jest poziomu własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się (16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Laboratorium syntezy organicznej C. Laboratorium związków heteroatomowych.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 48h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów ze sprzętem laboratoryjnym, aparaturą, a przede wszystkim z technikami laboratoryjnymi - metodami rozdzielania i oczyszczania związków organicznych (krystalizacja, destylacja (destylacja prosta / destylacja frakcjonowana / destylacja pod zmniejszonym ciśnieniem), chromatografia (chromatografia cienkowarstwowa / chromatografia kolumnowa), ekstrakcja (ekstrakcja periodyczna / ekstrakcja ciągła roztworów i ciała stałych). W drugiej części studenci przeprowadzą w oparciu o dane literaturowe (skrypt laboratoryjny, dostępne preparatyki) syntezy trzech wybranych związków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Przed rozpoczęciem kursu student: - wymienia symboli pierwiastków oraz wzorów najważniejszych związków organicznych i nieorganicznych, - opisuje budowę atomów oraz cząsteczek; - opisuje sposób tworzenia wiązania atomowego, kowalencyjnego spolaryzowanego, jonowego, koordynacyjnego, - definiuje pojęcie elektroujemności, hybrydyzacji, rezonansu, - charakteryzuje proces dysocjacji, hydrolizy, teorie kwasów/zasad, - zapisuje równania prostych reakcji chemicznych i ich prawidłowo je interpretuje, - przeprowadza proste obliczenia stechiometryczne, - podaje podstawowe prawa chemiczne; - wykorzystuje prawa chemiczne podczas rozwiązywania zadań.
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. posługuje się zaawansowanymi pojęciami z zakresu chemii organicznej związków jednofunkcyjnych (16C-1A_W05), 2. wymienia metody separacji i oczyszczania związków organicznych (16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 3. przedstawia zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami i aparaturą naukową (16C-1A_W12),

	<ol style="list-style-type: none">4. interpretuje wyniki uzyskane w trakcie eksperymentów prowadzonych w laboratorium chemii organicznej (16C-1A_U03),5. przeprowadza obliczenia niezbędne do przeprowadzenia eksperymentu (16C-1A_U02),6. przeprowadza syntezę i oczyszczanie wybranych związków organicznych (16C-1A_U06, 16CG-1A_U03),7. jest gotowy do samodzielnej pracy w laboratorium (16C-1A_K02),8. jest świadomy zasad pracy w zespole podczas wykonywania zadań laboratoryjnych (16C-1A_K03).
--	--

Nazwa przedmiotu	Laboratorium syntezy organicznej C. Laboratorium związków karbocyklicznych.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 48h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów ze sprzętem laboratoryjnym, aparaturą, a przede wszystkim z technikami laboratoryjnymi - metodami rozdzielania i oczyszczania związków organicznych (krystalizacja, destylacja (destylacja prosta / destylacja frakcjonowana / destylacja pod zmniejszonym ciśnieniem), chromatografia (chromatografia cienkowarstwowa / chromatografia kolumnowa), ekstrakcja (ekstrakcja periodyczna / ekstrakcja ciągła roztworów i ciała stałych) W drugiej części studenci przeprowadzą w oparciu o dane literaturowe (skrypt laboratoryjny, dostępne preparatyki) syntezy trzech wybranych związków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Przed rozpoczęciem kursu student: - wymienia symboli pierwiastków oraz wzorów najważniejszych związków organicznych i nieorganicznych, - opisuje budowę atomów oraz cząsteczek, - opisuje sposób tworzenia wiązania atomowego, kowalencyjnego spolaryzowanego, jonowego, koordynacyjnego, - definiuje pojęcie elektroujemności, hybrydyzacji, rezonansu, - charakteryzuje proces dysocjacji, hydrolizy, teorie kwasów/zasad, - zapisuje równania prostych reakcji chemicznych i ich prawidłowo je interpretuje, - przeprowadza proste obliczenia stechiometryczne, - podaje podstawowe prawa chemiczne, - wykorzystuje prawa chemiczne podczas rozwiązywania zadań.
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. posługuje się zaawansowanymi pojęciami z zakresu chemii organicznej związków jednofunkcyjnych (16C-1A_W05), 2. wymienia zaawansowane metody separacji i oczyszczania związków organicznych (16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 3. przedstawia zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami i aparaturą naukową (16C-1A_W12),

	<ol style="list-style-type: none">4. interpretuje wyniki uzyskane w trakcie eksperymentów prowadzonych w laboratorium chemii organicznej (16C-1A_U03),5. przeprowadza obliczenia niezbędne do przeprowadzenia eksperymentu (16C-1A_U02),6. przeprowadza syntezę i oczyszczanie wybranych związków organicznych (16C-1A_U06, 16CG-1A_U03),7. jest gotowy do samodzielnej pracy w laboratorium (16C-1A_K02),8. jest świadomy zasad pracy w zespole podczas wykonywania zadań laboratoryjnych (16C-1A_K03).
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna C1
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 20h konwersatorium 20h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarne
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	6
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Znajomość podstaw chemii fizycznej, w szczególności praw ogólnych przez nią formułowanych, umożliwia poznanie istoty i wyjaśnienie zjawisk i procesów zachodzących w naturze i laboratoriach badawczych. Daje narzędzia do wyjaśnienia fizycznych i chemicznych właściwości materii, wiążąc jej strukturę cząsteczkową z reaktywnością. Chemia fizyczna umożliwia określenie wpływu różnych parametrów na właściwości materii, determinujące jej potencjalne zastosowania. Chemia fizyczna umożliwia poznanie teoretycznych i praktycznych aspektów rozlicznych metod badawczych, których zastosowanie daje możliwość określenia różnych właściwości fizykochemicznych substancji i wyjaśnienia ich na gruncie oddziaływań międzycząsteczkowych. Umiejętne połączenie wiedzy teoretycznej ze znajomością metod badawczych daje możliwość kreatywnego podejścia do rozwiązywania określonego problemu, opartego na poprawnym merytorycznym przewidywaniu i wnioskowaniu.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	1. Opisuje budowę materii na poziomie atomowym i cząsteczkowym uwzględniając wiązania chemiczne. 2. Definiuje pojęcia z zakresu chemii ogólnej takie jak np.: stan i stała równowagi. 3. Oblicza stężenia substancji. 4. Podaje pojęcia z zakresu termodynamiki i kinetyki chemicznej. 5. Analizuje funkcje matematyczne (liniową, potęgową, wykładniczą, logarytmiczną i trygonometryczne). 6. Stosuje rachunek całkowy i różniczkowy na podstawowym poziomie.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie	Student: 1. definiuje pojęcia matematyczne takie jak: pochodna, całka, różniczka zupełna, stosowane m.in. w termodynamicznym opisie reakcji i przemian fizykochemicznych (16C-1A_W01),

<p>specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. podaje zaawansowane pojęcia, prawa i zależności matematyczne z zakresu chemii fizycznej dotyczące: oddziaływań międzycząsteczkowych, właściwości gazów doskonałych i rzeczywistych, optycznych i elektrycznych właściwości cząsteczek, zasad termodynamiki i zjawisk powierzchniowych na granicy faz; opisuje związek pomiędzy wielkościami fizykochemicznymi charakteryzującymi substancję takimi jak np. gęstość, lepkość, przewodność, moment dipolowy, przenikalność elektryczna czy lotność a oddziaływaniami międzycząsteczkowymi występującymi pomiędzy jej cząsteczkami (16C-1A-W08, 16C-1A-W09), 3. oblicza i analizuje wartości parametrów układu (ciśnienie, temperatura i objętość), wielkości fizykochemiczne (np. refrakcję molową, polaryzację molową, przenikalność elektryczną, moment dipolowy), ciepło, pracę objętościową i zmiany funkcji termodynamicznych procesów fizykochemicznych i reakcji (energii wewnętrznej, entalpii i entropii) (16C-1A-U07), 4. aktualizuje i poszerza wiedzę z chemii fizycznej, w szczególności odnajdując związek pomiędzy teorią i jej praktycznymi aspektami (16C-1A-K05), 5. aktywnie i kreatywnie pracuje w małym zespole, w celu rozwiązania powierzonego problemu (16C-1A-K03).
---	--

Nazwa przedmiotu	Fizykochemiczne metody badawcze C. Fizykochemia roztworów.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 32h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarne
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Fizykochemiczne metody badawcze to szeroka gama metod pomiarowych dzięki zastosowaniu których możemy uzyskać wartości rozmaitych wielkości fizykochemicznych dla substancji czystych i roztworów. Wielkości te charakteryzują właściwości substancji. Na ich podstawie możemy przewidywać i opisywać oddziaływania międzycząsteczkowe występujące pomiędzy jej cząsteczkami a także z innymi substancjami. Stosując te metody możemy także śledzić i opisywać wpływ różnych parametrów na zmiany ich charakteru i energii. Przedmiot ten umożliwi poznanie wybranych metod badawczych zarówno od strony teoretycznej jak i praktycznej. Uczy umiejętności planowania i poprawnego wykonywania badań fizykochemicznych z zachowaniem zasad BHP. Praca związana z przygotowaniem raportu z wykonanych pomiarów doskonali umiejętności opracowywania otrzymanych wyników eksperymentalnych, oceny ich wiarygodności oraz wyciągania logicznych i poprawnych merytorycznie wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje budowę materii na poziomie atomowym i cząsteczkowym uwzględniając wiązania chemiczne. 2. Definiuje pojęcia z zakresu chemii ogólnej takie jak np.: stan i stała równowagi. 3. Oblicza stężenia substancji. 4. Podaje pojęcia z zakresu termodynamiki i kinetyki chemicznej. 5. Analizuje funkcje matematyczne (liniową, potęgową, wykładniczą, logarytmiczną i trygonometryczne). 6. Stosuje rachunek całkowy i różniczkowy na podstawowym poziomie.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje i opisuje zaawansowane pojęcia, prawa i zależności matematyczne z zakresu chemii fizycznej dotyczące: oddziaływań międzycząsteczkowych w cieczach, lepkości cieczy, przewodności roztworów elektrolitów mocnych i słabych, zjawisk powierzchniowych

<p>efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>na granicy faz ciecz/powietrze, spektrofotometrii (16C-1A_W05),</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. opisuje związek pomiędzy wielkościami fizykochemicznymi charakteryzującymi substancję takimi jak np. lepkość, napięcie powierzchniowe, absorpcja czy przewodność roztworu a oddziaływaniami międzycząsteczkowymi występującymi pomiędzy cząsteczkami roztworu (16C-1A_W08), 3. opisuje zasady posługiwania się programem Excel (16C-1A_W04), 4. opisuje budowę i działanie wybranej aparatury pomiarowej (spektrofotometru, wiskozymetru, konduktometru i zestawu do wyznaczania napięcia powierzchniowego metodą pęcherzykową) (16C-1A_W10, 16CG-1A_W04), 5. wymienia zasady bezpiecznej pracy z chemikaliami i aparaturą pomiarową w laboratorium chemii fizycznej (16C-1A_W12), 6. przeprowadza samodzielnie pomiar określonej wielkości fizykochemicznej przy użyciu: wiskozymetru, konduktometru, spektrofotometru); oblicza stosowne wielkości, analizuje i interpretuje rezultaty (16C-1A_U02, 16C-1A_U07, 16CG-1A_U03), 7. wykorzystuje program Excel do rozwiązania problemu obliczeniowego, związanego z zakresem przeprowadzonych badań i przygotowania odpowiednich wykresów obrazujących uzyskane rezultaty (16C-1A_U08), 8. dobiera i wykorzystuje literaturę fachową (bazy danych i inne źródła) w celu oceny uzyskanych eksperymentalnie rezultatów (16C-1A_U09), 9. postępuje zgodnie z zasadami etyki w całym procesie badawczym, także szanując prawa autorskie podczas przygotowywania raportów ze swojej działalności laboratoryjnej (16C-1A_K01), 10. odpowiedzialnie realizuje założone cele w trakcie wykonywania określonej procedury eksperymentalnej (16C-1A_K02).
---	---

Nazwa przedmiotu	Fizykochemiczne metody badawcze C. Pomiary wielkości fizykochemicznych.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 32h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarne
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Fizykochemiczne metody badawcze to szeroka gama metod pomiarowych dzięki zastosowaniu których możemy uzyskać wartości rozmaitych wielkości fizykochemicznych dla substancji czystych i ich mieszanin. Wielkości te charakteryzują właściwości substancji. Na ich podstawie możemy przewidywać i opisywać oddziaływania międzycząsteczkowe występujące pomiędzy cząsteczkami analizowanej substancji, a także przewidywać możliwości jej oddziaływania z innymi substancjami. Stosując te metody możemy także śledzić i opisywać wpływ różnych parametrów na ich wartości. Przedmiot ten umożliwi poznanie wybranych metod badawczych. Uczy umiejętności planowania i poprawnego wykonywania badań fizykochemicznych z zachowaniem zasad BHP. Praca związana z przygotowaniem raportu z wykonanych pomiarów doskonali umiejętności opracowywania otrzymanych wyników eksperymentalnych, oceny ich wiarygodności oraz wyciągania logicznych i poprawnych merytorycznie wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje budowę materii na poziomie atomowym i cząsteczkowym uwzględniając wiązania chemiczne. 2. Definiuje pojęcia z zakresu chemii ogólnej takie jak np.: stan i stała równowagi. 3. Oblicza stężenia substancji. 4. Podaje pojęcia z zakresu termodynamiki i kinetyki chemicznej. 5. Analizuje funkcje matematyczne (liniową, potęgową, wykładniczą, logarytmiczną i trygonometryczne). 6. Stosuje rachunek całkowy i różniczkowy na podstawowym poziomie.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje zaawansowane pojęcia, prawa i zależności matematyczne z zakresu chemii fizycznej dotyczące: oddziaływań międzycząsteczkowych, optycznych i elektrycznych właściwości cząsteczek, zasad

<p>specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>termodynamiki i zjawisk powierzchniowych na granicy faz (16C-1A_W05),</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. opisuje związek pomiędzy wielkościami fizykochemicznymi charakteryzującymi substancję takimi jak np. refrakcja, lepkość, przewodność a oddziaływaniami międzycząsteczkowymi występującymi pomiędzy jej cząsteczkami (16C-1A_W09), 3. opisuje budowę i działanie wybranej aparatury pomiarowej (refraktometru, polarymetru, dielektrometru, viskozymetru, kalorymetru) (16C-1A_W10, 16CG-1A_W04), 4. wymienia zasady bezpiecznej pracy z chemikaliami i aparaturą pomiarową w laboratorium chemii fizycznej (16C-1A_W12), 5. przeprowadza samodzielnie pomiar określonej wielkości fizykochemicznej przy użyciu: refraktometru, polarymetru, dielektrometru, viskozymetru, kalorymetru; Oblicza stosowne wielkości, analizuje i interpretuje rezultaty (16C-1A_U02, 16C-1A_U07, 16CG-1A_U03), 6. wykorzystuje program Excel do rozwiązania problemu obliczeniowego, związanego z zakresem przeprowadzonych badań i przygotowania odpowiednich wykresów obrazujących uzyskane rezultaty (16C-1A_U08), 7. dobiera i wykorzystuje literaturę fachową (bazy danych i inne źródła) w celu oceny uzyskanych eksperymentalnie rezultatów (16C-1A_U09), 8. postępuje zgodnie z zasadami etyki w całym procesie badawczym, także szanując prawa autorskie podczas przygotowywania raportów ze swojej działalności laboratoryjnej (16C-1A_K01), 9. odpowiedzialnie realizuje założone cele w trakcie wykonywania badań eksperymentalnych (16C-1A_K02).
---	--

Nazwa przedmiotu	Podstawy metod analizy instrumentalnej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 10h laboratorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zaznajomienie studenta z podstawami teoretycznymi wybranych technik instrumentalnymi (wykład) i ich praktycznym zastosowaniem (laboratorium) w analityce chemicznej
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student posiada wiedzę i umiejętności z zakresu analizy jakościowej i ilościowej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> wymienia zaawansowane techniki instrumentalne stosowane w analityce, wyjaśnia podstawy teoretyczne, wymienia i definiuje prawa i pojęcia wykorzystywane w potencjometrii, konduktometrii i spektrofotometrii oraz ocenia możliwość wyboru techniki analitycznej do analizy różnego rodzaju próbek (16C-1A_W02, 16C-1A_W05), objaśnia metody kalibracyjne stosowane w oznaczeniach ilościowych oraz wyjaśnia sposób ich przeprowadzenia i wykonania potrzebnych obliczeń (16C-1A_W04), wskazuje oprogramowanie komputerowe wykorzystywane do przeprowadzenia niezbędnych obliczeń z zakresu analizy instrumentalnej z zastosowaniem podstawowych zagadnień z zakresu matematyki (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), wymienia elementy budowy i wyjaśnia podstawy działania aparatury pomiarowej stosowanej w omawianych technikach analitycznych (16C-1A_W10, 16CG-1A_W04), wymienia zasady BHP, które należy przestrzegać podczas pracy laboratoryjnej oraz zasady prawidłowej segregacji odpadów (16C-1A_W12), przeprowadza przewidziane doświadczenia z zakresu potencjometrii, konduktometrii i spektrofotometrii oraz przeprowadza obliczenia i sporządza wykresy na podstawie otrzymanych danych doświadczalnych, ocenia uzyskane wyniki, wyciąga na ich podstawie właściwe wnioski oraz określa

	<p>źródła błędów popełnionych podczas wykonywania doświadczeń (16C-1A_U02, 16C-1A_U07), 16CG-1A_U03),</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. samodzielnie sporządza sprawozdanie z wykonanego doświadczenia zawierające wyniki, niezbędne obliczenia, wykresy oraz odpowiednie wnioski (16C-1A_U03, 16C-1A_U07) , 8. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych związanych z omawianymi technikami analitycznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U07), 9. pracuje w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K03), 10. jest świadomy swojej wiedzy, potrafi uczyć się samodzielnie i rozumie potrzeba podnoszenia swoich kompetencji (16C-1A_K02).
--	--

Nazwa przedmiotu	Praktyki zawodowe
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	3 tygodnie ciągłe (120 godzin)
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studenta z całokształtem pracy chemika w laboratorium chemicznym, zakładzie przemysłowym, instytucjach badawczych. - poznanie nowej aparatury badawczej, metod badawczych i metod pracy laboratoryjnej, jak również warsztatu pracy chemika w zakładzie przemysłowym, - kształtowanie samodzielności studentów w organizacji i prowadzeniu eksperymentu, - nabycie umiejętności planowania, prowadzenie oraz obserwacji eksperymentów chemicznych .
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student powinien mieć wiedzę i umiejętności prowadzenia eksperymentów chemicznych. Powinien posiadać odpowiednie przygotowanie z zakresu chemii organicznej, nieorganicznej, fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje pojęcia z zakresu różnych działów chemii pozwalających na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_W05), 2. podaje reakcje chemiczne oraz ich mechanizmy (16C-1A_W07), 3. definiuje jaka jest zależność pomiędzy budową a reaktywnością związków chemicznych (16C-1A_W07), 4. opisuje budowę i działanie wybranej aparatury stosowanej w chemii (16C-1A_W10), 5. wskazuje zasady z zakresu BHP, w szczególności zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami (16C-1A_W12), 6. stosuje poprawnie w sposób zrozumiały podstawowe teorie chemiczne (16C-1A_U01), 7. planuje i wykonuje badania doświadczalne, prowadzi obserwacje oraz potrafi analizować wyniki własnych eksperymentów (16C-1A_U03), 8. wykorzystuje informacje z fachowej literatury, baz danych (16C_1A_U09), 9. wykorzystuje zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych, potrafi pracować w zespołach interdyscyplinarnych (16C-1A_U10), 10. przestrzega etyki zawodowej i poszanowania

	<p>prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K01),</p> <p>11. jest gotowy do autonomicznej pracy ze świadomością odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań , eksperymentów i obserwacji (16C-1A_K02),</p> <p>12. jest chętny do ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (16C-1A_K05),</p> <p>13. aktywnie myśli i działa w sposób przedsiębiorczy (16C-1A_K06),</p> <p>14. chętnie formułuje opinie dotyczących kwestii zawodowych (16C-1A_K07).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia nieorganiczna CII
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	Egzamin lub zaliczenie
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem nauczania chemii nieorganicznej jest zrozumienie chemii związków nieorganicznych ze szczególnym uwzględnieniem chemii związków kompleksowych. Celem konwersatorium jest nauka umiejętności rozwiązywania problemów, abstrakcyjnego myślenia, stosowania znanych rozwiązań w nowych sytuacjach, porównywania i interpretacji danych a także pisemnej i ustnej prezentacji przygotowanych wyników i przemyślanych rozwiązań.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii ogólnej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; określa właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych i kompleksów metali (16C-1A_W06, 16C-1A_W07), 2. opisuje struktury cząsteczkowe oraz określa zależności pomiędzy strukturą a reaktywnością połączeń chemicznych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 3. omawia właściwości związków nieorganicznych oraz kompleksowych, określa podstawowe właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych (16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08), 4. opisuje strukturę cząsteczkową oraz określać relacje między strukturą a reaktywnością połączeń chemicznych (16C-1A_U06), 5. jest świadomy konieczności podnoszenia swojej wiedzy i umiejętności (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna CII
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 16h konwersatorium 16h laboratorium 25h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin lub zaliczenie
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	25
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Głównym celem drugiej części wykładu z chemii organicznej jest zdobycie wiedzy głównie z zakresu chemii związków dwufunkcyjnych, w tym o ważnych grupach wśród produktów naturalnych takich jak węglowodany, lipidy, aminokwasy, peptydy i białka oraz nukleozydy, nukleotydy i kwasy nukleinowe. Przedstawione zostaną podstawowe aspekty (synteza, właściwości, fizykochemiczne, zastosowania) związków wielkocząsteczkowych (np. polimerów).
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - korzysta z tekstów źródłowych, - wykorzystuje nowoczesne osiągnięcia informatyczne do zdobywania przetwarzania oraz przygotowania i prezentacji uzyskanych informacji, - krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji, - identyfikuje i rozróżnia jednofunkcyjne związki organiczne, - zna podstawowe typy reakcji oraz ich mechanizmy, - bezpiecznie posługuje się odczynnikami i sprzętem laboratoryjnym.
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 chemiczne z zakresu chemii organicznej (16C-1A_W11), 2. definiuje i charakteryzuje grupy funkcyjne występujące w związkach organicznych (16C-1A_W08), 3. opisuje reaktywność wielofunkcyjnych związków organicznych w stosunku do reagentów nukleofilowych, elektrofilowych oraz rodnikowych (16C-1A_W07), 4. przewiduje mechanizmy reakcji (16C-1A_U01), 5. proponuje nazwy systematyczne oraz zwyczajowe związków organicznych (16C-1A_U01), 6. obsługuje sprzęt oraz aparaturę stosowaną w laboratorium chemicznym (16C-1A_U02), 7. formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych eksperymentów (16C-

	1A_U03), 8. przestrzega zasad BHP w pracy ze związkami chemicznymi w laboratorium (16C-1A_K02), 9. współpracuje odpowiedzialnie w zespołach chemicznych (16C-1A_K03).
--	---

Nazwa przedmiotu	Laboratorium nowoczesnej chemii organicznej C. Laboratorium związków heterocyklicznych.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 15h
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	W ramach zajęć studenci zapoznają się z praktyczną syntezą organiczną (otrzymanie związku organicznego, oczyszczanie i analiza), którą wykonają samodzielnie w laboratorium preparatyki organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z chemii nieorganicznej i organicznej dotyczącą rodzajów wiązań, charakterystyki i struktury związków organicznych oraz reaktywności grup funkcyjnych,
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje zaawansowane metody syntezy i oczyszczania związków organicznych organicznych (16C-1A_W10), 2. opisuje reaktywność grup funkcyjnych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 3. charakteryzuje zasady BHP w laboratoriach preparatyki związków organicznych (16C-1A_W12), 4. przeprowadza syntezę i oczyszczanie wybranych związków (16C-1A_U06, 16CG-1A_U03), 5. obsługuje aparaturę stosowaną w laboratorium chemicznym (16C-1A_U02, 16CG-1A_U03), 6. interpretuje i opracowuje wyniki oraz wyprowadza wnioski z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych (16C-1A_U03), 7. ustala czystość syntezowanego związku organicznego na podstawie analizy (16C-1A_U06, 16C-1A_U07, 16CG-1A_U03), 8. przygotowuje opis syntezy związku na podstawie literatury fachowej (16C-1A_U09, 16C-1A_U06, 16C-1A_U03, 16C-1A_U04, 16C-1A_U05, 16CG-1A_U01), 9. postępuje zgodnie z zasadami BHP w laboratorium chemii organicznej (16C-1A_K02), 10. współpracuje w zespole wykonując eksperymenty chemiczne (16C-1A_K03),

	11. uczy się samodzielnie aby posiadać wiedzę z zakresu chemii organicznej (16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Laboratorium nowoczesnej chemii organicznej C. Laboratorium związków wielofunkcyjnych.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 15 h
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	W ramach zajęć studenci zapoznają się z praktyczną syntezą organiczną (otrzymanie związku organicznego, oczyszczanie i analiza), którą wykonają samodzielnie w laboratorium preparatyki organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z chemii nieorganicznej i organicznej dotyczą rodzajów wiązań, charakterystyki i struktury związków organicznych oraz reaktywności grup funkcyjnych,
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje zaawansowane metody syntezy i oczyszczania związków organicznych organicznych (16C-1A_W10), 2. opisuje reaktywność grup funkcyjnych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 3. charakteryzuje zasady BHP w laboratoriach preparatyki związków organicznych (16C-1A_W12), 4. przeprowadza syntezę i oczyszczanie wybranych związków (16C-1A_U06), 5. obsługuje aparaturę stosowaną w laboratorium chemicznym (16C-1A_U02, 16CG-1A_U03), 6. interpretuje i opracowuje wyniki oraz wyprowadza wnioski z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych (16C-1A_U03), 7. ustala czystość syntezowanego związku organicznego na podstawie analizy (16C-1A_U06, 16C-1A_U07, 16CG-1A_U03), 8. przygotowuje opis syntezy związku na podstawie literatury fachowej (16C-1A_U09, 16C-1A_U06, 16C-1A_U03, 16C-1A_U04, 16C-1A_U05), 9. postępuje zgodnie z zasadami BHP w laboratorium chemii organicznej (16C-1A_K02), 10. współpracuje w zespole wykonując eksperymenty chemiczne (16C-1A_K03),

	11. uczy się samodzielnie aby posiadać wiedzę z zakresu chemii organicznej (16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna CII
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 18h wykład 20h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin lub zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	6
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z założeniami chemii fizycznej, ze szczególnym uwzględnieniem praw i zależności opisujących przebieg różnych procesów fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w przyrodzie. Nabycie umiejętności umożliwiających wykorzystanie zdobytej wiedzy w formułowaniu i rozwiązywaniu podstawowych problemów teoretycznych i obliczeniowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii fizycznej CI. Zaliczone laboratorium fizykochemiczne metody badawcze C.
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 zaawansowane wielkości opisujące stan termodynamiczny układu (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), 2. objaśnia wpływ oddziaływań międzycząsteczkowych na właściwości materii (16C-1A_W06, 16C-1A_W08), 3. opisuje wpływ różnych parametrów na stan równowagi i kierunek przebiegu reakcji chemicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), 4. opisuje diagramy fazowe układów jedno- i dwuskładnikowych (16C-1A_W06, 16C-1A_W09), 5. wyjaśnia rolę kinetyki chemicznej w poznawaniu mechanizmu reakcji chemicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), 6. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania podstawowych problemów obliczeniowych (16C-1A_U08), 7. posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z chemii fizycznej C. Fizykochemia układów wielofazowych.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 22h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii fizycznej CI. Zaliczone laboratorium fizykochemiczne metody badawcze C.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16C-1A_W02, 16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 2. wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16C-1A_W01), 3. samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16C-1A_U02), 4. terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16C-1A_U02, 16C-1A_U07), 5. jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16C-1A_K01), 6. posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z chemii fizycznej C. Statyka i kinetyka chemiczna.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 22h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii fizycznej CI. Zaliczone laboratorium fizykochemiczne metody badawcze C.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16C-1A_W02, 16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 2. wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16C-1A_W12), 3. samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16C-1A_U02), 4. terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16C-1A_U02, 16C-1A_U07), 5. jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16C-1A_K01), 6. posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Wykład do wyboru
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 16h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest przedstawienie studentom aktualnych, zaawansowanych zagadnień z zakresu chemii i dyscyplin pokrewnych. Przedmiot wybierany jest z listy aktualizowanej w danym roku akademickim i ściśle powiązany jest ze specjalnością/specjalizacją.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna i definiuje pojęcia i prawa chemiczne, - podaje fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, - wykorzystuje technologie informatyczne do pozyskiwania informacji naukowych, - wykazuje postawę otwartości na zdobywanie nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Przedmiotowe efekty uczenia się wynikać będą z treści przekazywanych w ramach realizowanego przedmiotu. Powinny jednak zawierać efekty z obszaru wiedza od 16C-1A_W05 do 16C-1A_W09 oraz z obszaru umiejętności: 16C-1A_U01, 16C-1A_U04, 16C-1A_U05, 16C-1A_U09. Ponadto Student: 1. wypowiada się na temat prezentowanych na wykładzie treści (16C-1A_K01, 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 (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Chemia materiałów
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 10h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi informacjami z zakresu wytwarzania, właściwości, metod badawczych i zastosowania materiałów nieorganicznych, polimerowych i kompozytowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Znajomość zaawansowanej chemii ogólnej, fizycznej i organicznej oraz podstaw teoretycznych fizyki.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje i opisuje zjawiska fizyczne wykorzystywane w praktycznych zastosowaniach materiałów (16C-1A_W02), 2. określa zależności pomiędzy budową chemiczną i strukturą materiału a możliwościami jego praktycznego wykorzystania (16C-1A_W08), 3. zna i opisuje wybrane urządzenia i techniki stosowane do wytwarzania materiałów (16C-1A_W10, 16CG-1A_W02), 4. znajduje praktyczne zastosowania materiałów omawianych w ramach zajęć (16C-1A_U10), 5. posługuje się terminologią związaną z wytwarzaniem, badaniem i praktycznym zastosowaniem materiałów (16C-1A_U01), 6. jest chętny i aktywnie uzupełniania wiedzę w szybko zmieniającym się świecie współczesnych technologii wytwarzania i stosowania materiałów (16C-1A_K05), 7. propaguje osiągnięcia chemii i technologii nowoczesnych materiałów (16C-1A_K04).

Nazwa przedmiotu	Technologia chemiczna
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	niestacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest przekazanie wiedzy pozwalającej na swobodne poruszanie się w dziedzinie technologii chemicznej - dyscyplinie chemii zajmującej się wytwarzaniem dóbr użytecznych na drodze procesów chemicznych. Zaprezentowana zostanie tematyka niezbędna do szerszego poznania współczesnych procesów technologicznych, wybranych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej oraz procesów petrochemicznych. Charakterystyka procesów technologicznych opierać się będzie głównie na przedstawieniu kryteriów odpowiedniego doboru surowców, metod syntezy (ciśnienie, temperatura, katalizatory, medium reakcyjne, aparatura) oraz sposobów wydzielania i oczyszczania produktu. Przedstawione zostaną technologie uzyskiwania produktów chemicznych na skalę przemysłową w powiązaniu z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi przepływu płynów i wymianą ciepła. Studenci nabędą niezbędną wiedzę i umiejętność opisu wybranych procesów technologicznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posługuje się pojęciami z zakresu chemii, niezbędnymi do rozumienia zagadnień poruszanych podczas zajęć z technologii chemicznej, - opisuje przebieg procesów technologicznych wykorzystując wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej oraz fizycznej, - rozwiązuje zadania rachunkowe i przeprowadza obliczenia potrzebne do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, - opisuje przebieg chemicznego procesu technologicznego, - sporządza pisemne sprawozdanie zawierające opis procesu, równania reakcji chemicznych, schematy, wykresy i wnioski, - posługuje się sprzętem laboratoryjnym oraz zna techniki i aparaturę badawczą pozwalającą na prowadzenie doświadczeń z zakresu technologii chemicznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z	Student: 1. definiuje pojęcia i zasady technologii chemicznej oraz zna terminologię w zakresie

<p>danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>umożliwiający zrozumienie specyfiki technologii chemicznej (16C-1A_W05),</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. opisuje operacje i procesy jednostkowe, schematy chemicznych procesów technologicznych z uwzględnieniem aspektów termodynamicznych i kinetycznych (16C-1A_W07), 3. charakteryzuje aparaturę, warunki oraz podstawowe metody wytwarzania w skali przemysłowej typowych produktów technologii chemicznej nieorganicznej i petrochemii (16C-1A_W10, 16CG-1A_W04), 4. zna procedury i zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi w powiązaniu z przepisami BHP (16C-1A_W12), 5. charakteryzuje technologiczne warunki wytwarzania, wydzielania i analizy produktów chemicznych oraz proponuje ich modyfikacje uwzględniające dobór surowców, wykorzystanie produktów ubocznych (lub minimalizować ich powstawanie) oraz ochronę środowiska (16C-1A_U02, 16CG-1A_U01), 6. prowadzi pomiary fizykochemiczne z wykorzystaniem technik spektroskopowych i analitycznych; ocenia i interpretuje wyniki pomiarów w powiązaniu z obliczeniami teoretycznymi (16C-1A_U06, 16CG-1A_U02), 7. przygotowuje raport (opis) z przeprowadzonych doświadczeń z zakresu technologii chemicznej, stosując poprawną terminologię, odpowiednie reakcje chemiczne, schematy i wnioski (16C-1A_U03), 8. ma świadomość odpowiedzialności za jakość wykonanej pracy w czasie prowadzenia eksperymentów (16C-1A_K02), 9. jest gotowy do pracy zespołowej (16C-1A_K03), 10. rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji, poszerzania swojej wiedzy i umiejętności (16C-1A_K05).
--	---

Nazwa przedmiotu	Praktyczne aspekty technologii chemicznej C. Technologia podstawowych syntez chemicznych.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 24h
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	<p>Celem zajęć jest przekazanie specjalistycznej wiedzy dotyczącej procesów technologicznych stosowanych do syntezy wybranych związków chemicznych. W ramach zajęć laboratoryjnych doskonalone będą umiejętności niezbędne do wytwarzania wybranych chemikaliów z wykorzystaniem współczesnych procesów technologicznych.</p> <p>Prezentowana charakterystyka procesów opierać się będzie na kryteriach odpowiedniego doboru surowca, parametrów syntezy (ciśnienie, temperatura, katalizatory, medium reakcyjne, aparatura) oraz sposobów wydzielenia i oczyszczania produktu. Przedstawione zostaną technologie uzyskiwania produktów chemicznych w skali laboratoryjnej oraz zagadnienia z nimi związane takie jak bilans materiałowy, przepływ cieczy i ciepła. Studenci nabędą wiedzę i umiejętność planowania wybranych procesów technologicznych z uwzględnieniem podstawowych zasad technologicznych takich jak najlepsze wykorzystanie surowca, energii, aparatury, umiaru technologicznego oraz bezpieczeństwa pracy.</p>
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciami niezbędnymi do rozumienia zagadnień poruszanych podczas zajęć z praktycznych aspektów technologii chemicznej, - opisuje przebieg procesów technologicznych wykorzystując wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej oraz fizycznej, - rozwiązuje zadania rachunkowe i przeprowadza obliczenia potrzebne do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, - potrafi opisać przebieg chemicznego procesu technologicznego oraz sporządzić pisemne, sprawozdanie zawierające opis procesu, równania reakcji chemicznych, schematy oraz wykresy, - posługuje się sprzętem laboratoryjnym oraz zna aparaturę pozwalającą na prowadzenie doświadczeń z zakresu technologii chemicznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające ją	Student:

<p>wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje pojęcia i zasady technologii podstawowych syntez technologii chemicznej (16C-1A_W05), 2. opisuje operacje jednostkowe, schematy i bilanse chemicznych procesów technologicznych (16C-1A_W09, 16CG-1A_W02), 3. charakteryzuje podstawowe metody wytwarzania wybranych chemikaliów (16C-1A_W07, 16CG-1A_W02), 4. opracowuje technologiczne podstawy syntezy i wydzielania produktów chemicznych (16C-1A_W10, 16CG-1A_W02), 6. planuje zużycie energii i dobór surowców (16C-1A_W11, 16CG-1A_W03), 7. wykorzystuje produkty uboczne lub minimalizuje ich powstawanie (16C-1A_W12, 16CG-1A_W03). 8. wylicza bilans materiałowy procesu (16C-1A_U07, 16CG-1A_U01), 9. ma świadomość i poczucie odpowiedzialności za podejmowane działania podczas prowadzenia prac eksperymentalnych (16C-1A_K02), 10. umie pracować w zespole (16C-1A_K03).
--	--

Nazwa przedmiotu	Praktyczne aspekty technologii chemicznej C. Metody pomiarowe w technologii chemicznej.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 24h
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 przekazanie wiedzy z zakresu wybranych metod pomiarowych stosowanych w technologii chemicznej. Zaprezentowane będą pojęcia niezbędne do monitorowania współczesnych procesów technologicznych z uwzględnieniem wybranych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej oraz analityki chemicznej. Prezentowana charakterystyka procesów technologii chemicznej opierać się będzie głównie na przedstawieniu kryteriów odpowiedniego doboru metody pomiarowej, jej możliwości oraz zakresu stosowalności. Przedstawione zostaną podstawowe techniki analizy ilościowej do oznaczania wybranych związków oparte np. na miareczkowaniu. Ponadto, studenci zdobędą wiedzę z zakresu stosowania zaawansowanych metod instrumentalnych, takich jak chromatografia gazowa do identyfikacji lotnych węglowodorów oraz metod spektroskopowych (UV-Vis oraz IR) do monitorowania stężenia składnika w technologicznym procesie jednostkowym lub ilościowego oznaczenia wybranego związku chemicznego w mieszaninie.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posługuje się pojęciami niezbędnymi do rozumienia zagadnień poruszanych podczas zajęć z praktycznych aspektów technologii chemicznej, - opisuje przebieg procesów technologicznych wykorzystując wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej oraz fizycznej, - rozwiązuje zadania rachunkowe i przeprowadza obliczenia potrzebne do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, - potrafi opisać przebieg chemicznego procesu technologicznego oraz sporządzić pisemne sprawozdanie zawierające opis procesu, równania reakcji chemicznych, schematy oraz wykresy, - posługuje się sprzętem laboratoryjnym oraz zna metody pomiarowe i aparaturę badawczą pozwalającą na prowadzenie doświadczeń z zakresu technologii chemicznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie	Student: 1. definiuje pojęcia i zna terminologię związaną z

<p>posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>metodami pomiarowymi stosowanymi w technologii chemicznej (16C-1A_W05),</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. opisuje reaktywność i właściwości fizykochemiczne związków i/lub ich mieszanin na podstawie mierzonych wielkości (16C-1A_W07), 3. podaje aparaturę oraz odpowiednie parametry i warunki prowadzenia pomiarów (16C-1A_W10), 4. podaje pojęcia z zakresu zaawansowanych metod pomiarowych w technologii chemicznej (16C-1A_W11), 5. obserwuje, analizuje, porównuje i krytycznie ocenia wyniki pomiarów oraz oszacowuje błędy pomiarowe (16C-1A_U02), 6. wykorzystuje narzędzia numeryczne oraz oprogramowanie komputerowe do analizy i prezentacji danych pomiarowych (16C-1A_U08), 7. ma świadomość i poczucie odpowiedzialności za podejmowane działania podczas prowadzenia prac eksperymentalnych (16C-1A_K02), 8. umieć pracować w zespole (16C-1A_K03).
--	--

Nazwa przedmiotu	Przedmiot do wyboru
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 10h konwersatorium 10h
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 wykładu jest przedstawienie studentom aktualnych, zaawansowanych zagadnień z zakresu chemii i dyscyplin pokrewnych. Przedmiot wybierany jest z listy aktualizowanej w danym roku akademickim i ściśle powiązany jest ze specjalnością/specjalizacją.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna i definiuje pojęcia i prawa chemiczne, - podaje fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, - wykorzystuje technologie informatyczne do pozyskiwania informacji naukowych, - wykazuje postawę otwartości na zdobywanie nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Przedmiotowe efekty uczenia się wynikać będą z treści przekazywanych w ramach realizowanego przedmiotu. Powinny jednak zawierać efekty z obszaru wiedza od 16C-1A_W05 do 16C-1A_W09 oraz z obszaru umiejętności: 16C-1A_U01, 16C-1A_U04, 16C-1A_U05, 16C-1A_U09. Ponadto Student: 1. jest świadomy poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się (16C-1A_K05), 2. formułuje opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentuje na ich rzecz (16C-1A_K07).

Nazwa przedmiotu	Podstawy elektrochemii i korozji
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 10h konwersatorium 10h
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	Cele dydaktyczne: Poznanie zaawansowanych zagadnień wiedzy z zakresu elektrochemii i korozji. Wprowadzenie do nowoczesnych technik pomiarowych w elektrochemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	1. Potrafi posługiwać się metodami obliczeniowymi. 2. Potrafi korzystać z edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych. 3. Zna zaawansowane zagadnienia z chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej i fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje zaawansowane koncepcje i teorie elektrochemiczne oraz zjawiska korozji. (16C-1A_W05, 16C-1A_W02, 16C-1A_W09), 2. przedstawia zaawansowane zagadnienia dotyczące: potencjałów faz, budowy ogniw galwanicznych, budowy warstwy elektrochemicznej, teorii procesów elektrodowych z uwzględnieniem ich kinetyki, podstawowych metod elektroanalitycznych (16C-1A_W05, 16C-1A_W02), 3. definiuje metody matematyczne opisujące ilościowo zjawiska elektrochemiczne. (16C-1A_W01), 4. opisuje budowę i działanie elektrochemicznych źródeł energii. (16C-1A_W05, 16C-1A_W02, 16CG-1A_W04), 5. charakteryzuje procesy elektrochemiczne i ich mechanizmy w chemii nieorganicznej i organicznej (16C-1A_W07), 6. definiuje zasady budowy i działania aparatury stosowanej w elektrochemii i badaniach korozyjnych. (16C-1A_W10, 16CG-1A_W04), 7. wykorzystuje matematyczne metody obliczeniowe do rozwiązywania problemów z zakresu elektrochemii oraz korzysta z odpowiednich narzędzi informatycznych (16C-1A_U08), 8. odczytuje parametry z wyników pomiarów elektrochemicznych i korozyjnych, potrafi wykonać podstawowe obliczenia w elektrochemii. (16C-1A_U07),

	<p>9. interpretuje wyniki pomiarów elektrochemicznych pod kątem odwracalności procesów (16C-1A_U07),</p> <p>10. posługuje się oprogramowaniem do analizy wyników pomiarów elektrochemicznych i modelowania procesów. (16C-1A_U08),</p> <p>11. planuje proste systemy do ochrony antykorozyjnej. (16C-1A_U02, , 16CG-1A_U01),</p> <p>12. odnosi posiadaną wiedzę z zakresu elektrochemii do innych działów chemii i nauk pokrewnych. (16C-1A_U10),</p> <p>13. pracuje nad rozwiązaniem problemów samodzielnie (16C-1A_K02),</p> <p>14. jest świadomy potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, rozumie konieczność łączenia wiadomości z różnych dziedzin do rozwiązania problemu. (16C-1A_K05),</p> <p>15. formułuje końcowe wnioski z przeprowadzonych ćwiczeń. (16C-1A_K07).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Biochemia
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 10h konwersatorium 10h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Student zapozna się z zarysem biochemii, w tym biochemicznymi funkcjami składników molekularnych komórki biologicznej, podstawowymi procesami metabolizmu i katabolizmu oraz replikacją, transkrypcją oraz translacją informacji genetycznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony podstawowy kurs chemii organicznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. charakteryzuje pojęcia z zakresu wybranych specjalności nauk biologicznych umożliwiające dokonywanie opisu i interpretacji zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie żywej; techniki biochemii i proste procesy biologiczne w chemii i technice (16C-1A_W03, 16CG-1A_W01), 2. przedstawia wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań (16C-1A_U03, 16CG-1A_U02), 3. jest gotów do ciągłego doksztalcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, określania kierunków dalszego uczenia się i realizowania procesu samokształcenia (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	seminarium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć opanowanie metodyki pisania prac naukowych (w tym pracy dyplomowej) oraz przygotowanie do zdania egzaminu dyplomowego. W ramach seminarium student doskonali umiejętność prezentowania zdobytej wiedzy i prowadzenia dyskusji naukowej poprzez formułowanie opinii oraz argumentowanie na ich rzecz w zakresie chemii oraz realizowanej specjalizacji. Rozwija umiejętność przygotowywania wystąpień multimedialnych. Przedstawia wyniki badań własnych i omawia postępy w realizacji pracy dyplomowej. Rozwiązuje napotkane podczas opracowania pracy dyplomowej problemy.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student zna zaawansowane fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień z realizowanej specjalności. Znajomość programów komputerowych umożliwiających przedstawienie wyników swojej pracy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. omawia zaawansowane zagadnienia z wybranych dziedzin chemii ze szczególnym naciskiem na specjalność realizowaną w ramach pracy dyplomowej (16C-1A_W05, 16C-1A_W11), 2. wymienia istniejące bazy danych i opisuje zasady korzystania ze źródeł informacji naukowej z zachowaniem norm etycznych i praw autorskich (16C-1A_W13), 3. wyjaśnia zasady redagowania pracy dyplomowej (16C-1A_W11). 4. świadomie korzysta z literatury fachowej w języku polskim i obcym oraz dostępnych baz danych w celu pozyskania informacji niezbędnych do przygotowania pracy dyplomowej (16C-1A_U09, 16C-1A_U05). 5. samodzielnie przygotowuje i przedstawia zagadnienia związane z realizowaną specjalnością w formie wystąpień wspomaganych prezentacją multimedialną w trakcie, których dyskutując posługuje się poprawnym słownictwem i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_U04, 16C-1A_U05, 16C-

	<p>1A_U11),</p> <p>6. w zrozumiały i poprawny sposób przedstawić wyniki badań literaturowych i/lub eksperymentalnych uzyskane w ramach realizacji pracy dyplomowej (16C-1A_U03, 16C-1A_U04, 16C-1A_U09),</p> <p>7. samodzielnie tworzy opracowanie pisemne w języku polskim (praca dyplomowa) korzystając przy tym z różnych źródeł w języku polskim i angielskim (16C-1A_U03, 16C-1A_U05, 16C-1A_U11),</p> <p>8. podczas prezentacji wyników prac naukowych przestrzega zasad etyki (16C-1A_K01),</p> <p>9. uczestniczy w dyskusji, podczas której formułuje opinie poparte właściwą argumentacją. (16C-1A_K04, 16C-1A_K07).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy licencjackiej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Podstawowym celem przedmiotu jest przygotowanie przez studenta ostatniego semestru studiów I stopnia pisemnej pracy dyplomowej (licencjackiej). Student umiejętnie planuje prace związane z przeglądem literatury związanej z tematyką pracy, a w przypadku eksperymentalnych prac dyplomowych wykonuje eksperymenty naukowe. Ponadto poznaje ogólne zasady pisania prac dyplomowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zaawansowane fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, - posiada wiedzę z różnych działów chemii, - potrafi w zrozumiały i poprawny sposób przedstawić wyniki badań naukowych, - posługuje się literaturą chemiczną w języku polskim i angielskim (poziom B2) oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej 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. zna i rozumie zaawansowaną wiedzę z zakresu podstawowych działów chemii pozwalającą na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_W05, 16C-1A_W06), 2. charakteryzuje zaawansowane zagadnienia z zakresu danej specjalizacji/specjalności (16C-1A_W07, 16C-1A_W08, 16C-1A_W09, 16C-1A_W11), 3. wskazuje metody badawcze oraz techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne; podaje podstawy budowy i działania wybranej aparatury stosowanej w chemii (16C-1A_W04, 16C-1A_W10, 16CG-1A_W02, 16CG-1A_W04), 4. stosuje podstawowe programy komputerowe i edytory tekstu wykorzystywane w chemii oraz potrafi przedstawić wyniki swojej pracy z wykorzystaniem różnych środków audiowizualnych (16C-1A_U01, 16C-1A_U03, 16C-1A_U04, 16C-1A_U08), 5. projektuje i wykonuje badania doświadczalne, prowadzi obserwacje oraz analizuje i krytycznie ocenia wyniki własnych

	<p>eksperymentów (16C-1A_U02, 16CG-1A_U03),</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. posługuje się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na korzystanie z obcojęzycznej literatury chemicznej (16C-1A_U05), 7. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł w celu pozyskania informacji niezbędnych do napisania pracy naukowej (dyplomowej); ocenia rzetelność i przydatność tych informacji (16C-1A_U09, 16CG-1A_U01), 8. przygotowuje opracowanie o charakterze naukowym przedstawiające tematykę pracy dyplomowej w oparciu o literaturę polsko- i obcojęzyczną (16C-1A_U03, 16CG-1A_U02), 9. rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności i poszerzania swojej wiedzy (16C-1A_K05), 10. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich i wymagania tego od innych (16C-1A_K01).
--	--

Chemia i nanotechnologia nowoczesnych materiałów (studia stacjonarne)

Nazwa przedmiotu	Wstęp do chemii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna/zdalna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest ugruntowanie przez studentów posiadanej wiedzy chemicznej oraz umożliwienie swobodnego posługiwania się zaawansowanymi pojęciami z dziedziny chemii na poziomie szkoły ponadpodstawowej (zakres rozszerzony).
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - pozyskuje i przetwarza proste informacje z różnorodnych źródeł (np. tekst chemiczny, tabela, wykres).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje zaawansowane pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07), 2. wymienia właściwości substancji chemicznych(16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08). 3. opisuje przebieg procesów chemicznych (16C-1A_U01), 4. stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i zaplanować eksperyment dla ich weryfikacji (16C-1A_U01), 5. wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych(16C-A_U01), 6. wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną (16C-1A_U01), 7. wykonuje obliczenia chemiczne (16C-1A_U01). 8. podnosi kompetencje zawodowe i osobiste (16C-1A_K05), 9. krytycznie ocenia pozyskane informacje (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Podstawy obliczeń chemicznych. Obliczenia stechiometryczne
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest ugruntowanie przez studentów posiadanej wiedzy chemicznej oraz kształcenie umiejętności rozwiązywania zadań obliczeniowych z chemii na poziomie rozszerzonym.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna pojęcia z matematyki pozwalające na wykonywanie obliczeń chemicznych, - posługuje się terminologią i nomenklaturą chemiczną.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna i rozumie pojęcia i prawa chemiczne (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07), 2. zna właściwości substancji chemicznych (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08). 3. korzysta z różnych źródeł chemicznych (16C-1A_W13). 4. stosuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań rachunkowych z chemii (16C-1A_U08) 5. określa związek pomiędzy budową związku chemicznego a jego właściwościami (16C-1A_U01), 6. wyjaśnia przebieg zachodzących procesów i reakcji chemicznych (16C-1A_U01, 16C-1A_U02), 7. posiada umiejętność pracy w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16C-1A_K03). 8. uczy się samodzielnie i rozumie potrzebę podnoszenia swoich kompetencji (16C-1A_K02). 9. jest gotów do ciągłego doksztalcenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, określania kierunków dalszego uczenia się i realizowania procesu samokształcenia (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 28h laboratorium 42h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	8
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Opanowanie wiedzy chemicznej potrzebnej do studiowania różnych specjalności chemicznych. Zapoznanie studentów ze sprzętem laboratoryjnym i pracą w laboratorium. Kształtowanie umiejętności wykonywania obliczeń chemicznych, samodzielnej pracy laboratoryjnej, rzetelnego opracowywania wyników i wyciągania wniosków z przeprowadzonych doświadczeń.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wymienia właściwości chemiczne i fizyczne pierwiastków i związków chemicznych; - charakteryzuje grupy związków chemicznych i analizuje ich właściwości i reaktywność; - pozyskuje i przetwarza informacje chemiczne z różnorodnych źródeł.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje właściwości materii w różnych stanach skupienia i fizykochemiczne podstawy przemian fazowych i chemicznych (16C-1A-W06), 2. wymienia podstawy klasycznych i (w ujęciu jakościowym) współczesnej teorii opisującej budowę atomów i cząsteczek (16C-1A-W08), 3. charakteryzuje pojęcie kwasu i zasady w teoriach Arrheniusa, Broenstedta, Lewisa i Pearsona (16C-1A-W08), 4. podaje teorię procesów redoks, zasady działania współczesnych ogniw galwanicznych oraz najważniejsze zastosowania elektrolizy (16C-1A-W09), 5. podaje metody otrzymywania oraz właściwości wybranych pierwiastków chemicznych (16C-1A-W07), 6. wymienia pojęcia z zakresu chemii koordynacyjnej i podstawy teorii pola krystalicznego (16C-1A-W09), 7. proponuje budowę elektronową atomu oraz budowę elektronową i kształt cząsteczki w oparciu o teorie klasyczne i współczesne

	<p>(16C-1A-U01),</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. dostrzega związki między budową elektronową atomów i cząsteczek a ich właściwościami (16C-1A-U01), 9. dostrzega związek między budową atomów, a ich miejscem w układzie okresowym (16C-1A-U02), 10. oblicza zmianę entalpii i entropii towarzyszące reakcji i przewiduje na tej podstawie czy reakcja zachodzi samorzutnie (16C-1A-U02), 11. interpretuje równowagę chemiczną i potrafi się nią posługiwać przy opisie procesów polegających na konkutowaniu za sobą równowag: kwasowo-zasadowych, redoks, strącania osadów i kompleksowania (16C-1A-U06), 12. rozróżnia związki koordynacyjne od soli podwójnych, oblicza stopnie utlenienia jonów centralnych i liczbę koordynacyjną dla związków kompleksowych (16C-1A-U06), 13. zapisywać równaniami reakcji procesy redoks zachodzące w roztworach i w ogniwach prawidłowo je bilansując (16C-1A-U07), 14. oblicza stężenia roztworów (także równowagowe) i oblicza pH roztworów (16C-1A-U07), 15. wykonuje, w oparciu o instruktaż lub papierowe instrukcje, proste ćwiczenie laboratoryjne z zakresu chemii ogólnej. Samodzielnie opracowuje raport z wykonanych czynności i interpretuje zaobserwowane zjawiska w oparciu o wiedzę zdobytą na wykładzie i ćwiczeniach audytoryjnych oraz w trakcie samodzielnej pracy z podręcznikami (16C-1A-U11), 16. jest świadomy odpowiedzialności za przeprowadzane samodzielnie eksperymenty z chemii ogólnej (16C-1A-K02), 17. jest chętny do pracy w zespole przy wykonywaniu eksperymentów z chemii ogólnej i przyjmuje odpowiedzialność za realizowane w zespole eksperymenty i zadania z chemii ogólnej (16C-1A_K02), 18. jest świadomy/a poziomu swojej wiedzy i umiejętności dostrzega potrzebę ciągłego kształcenia się i podnoszenia swoich umiejętności w oparciu o informacje zawarte w literaturze (16C-1A_K03), 19. jest świadomy/a potrzeby propagowania rozwoju chemii i najnowszych osiągnięć w tej dziedzinie (16C-1A_K04),
--	--

Nazwa przedmiotu	Podstawy biologii I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: przedstawienie koncepcji organizmu wraz z opisem podstawowych procesów życiowych oraz ewolucji świata organicznego w oparciu o syntetyczną teorię ewolucji.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - myśli przyczynowo - skutkowo, - analizuje wiedzę z zakresu biologii na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
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. rozróżnia teorie powstawania życia na Ziemi (16C-1A_W03), 2. charakteryzuje skład chemiczny organizmów żywych (16C-1A_W06), 3. opisuje role poszczególnych chemicznych składników komórki (16C-1A_W03), 4. definiuje procesy życiowe (16C-1A_W03), 5. syntezuje wiedzę o pojęciach ewolucji - zmienność, specjacja i wymieranie (16C-1A_W03), 6. definiuje czym jest dobór naturalny i dryft genetyczny (16C-1A_W03), 7. objaśnia czym jest dobór płciowy (16C-1A_W03). 8. porównuje różne pojęcia gatunku (16C-1A_U01).

Nazwa przedmiotu	Repetitorium z podstaw matematyki stosowanej w chemii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	ćwiczenia 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem jest powtórzenie wybranych zagadnień z matematyki, oraz uzupełnienie u części studentów wiedzy wynikającej z różnic programowych pomiędzy poziomem podstawowym i rozszerzonym w szkole ponadpodstawowej. Przypomniane będą pojęcia i reguły matematyczne przydatne na studiach chemicznych, a przede wszystkim sprawdzone i przeciwiczone umiejętności studenta w zakresie stosowania algorytmów rozwiązywania wybranych problemów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna z matematykę na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. odtwarza twierdzenia i reguły matematyczne (16C-1A_W01), 2. prawidłowo przekształca wyrażenia algebraiczne (16C-1A_U08), 3. rozwiązuje równania i nierówności z jedną zmienną (16C-1A_U08), 4. rozkłada wielomiany na czynniki i dzieli wielomiany przez dwumian (16C-1A_U08), 5. rysuje wykresy funkcji elementarnych (16C-1A_U08), 6. modyfikuje wykresy funkcji zgodnie z podanymi wzorami (16C-1A_U08), 7. na podstawie wykresów określa własności funkcji (dziedzina, punkty charakterystyczne, monotoniczność, granice) (16C-1A_U08), 8. ze wzoru funkcji wyznacza jej dziedzinę i granice (16C-1A_U08).

Nazwa przedmiotu	Elementy zastosowania matematyki w chemii I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 28h wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami i twierdzeniami dotyczącymi funkcji jednej zmiennej, rachunku różniczkowego i ich zastosowania w chemii. Studenci ćwiczą zastosowanie powyższych informacji teoretycznych w rozwiązywaniu praktycznych problemów, w szczególności takich, jakie występują w zagadnieniach spotykanych w chemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna matematykę na poziomie szkoły ponadpodstawowej z zakresu własności funkcji jednej zmiennej, funkcji elementarnych, - rozwiązuje równania i nierówności z jedną niewiadomą.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. formułuje główne pojęcia i twierdzenia omówione na wykładzie (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 2. charakteryzuje zależności funkcyjne występujące w chemii (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 3. oblicza granice funkcji (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 4. oblicza pochodne funkcji (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 5. bada przebieg zmienności funkcji (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 6. rozpoznaje zastosowanie rachunku różniczkowego w chemii (16C-1A_W01, 16C-1A_W04).

Nazwa przedmiotu	Technologia informacyjna i statystyka
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h laboratorium 42h
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	Uporządkowanie wiadomości związanych z działaniem i konstrukcją komputera, systemem operacyjnym Windows i siecią komputerową Internet oraz zapoznanie z zastosowaniem informatyki w chemii. Nauczenie metrologii, metod poprawnego prowadzenia rachunków na liczbach przybliżonych i statystycznego opracowania danych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wykonuje czynności związane z obsługą systemu operacyjnego Windows i pakietu Office. - poprawnie przeprowadza obliczenia matematyczne.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. wskazuje jak poprawnie wykonać obliczenia chemiczne, przeprowadzić analizę niepewności obliczeniowej i podać wynik końcowy (16C-1A_W01), 2. definiuje funkcję dystrybucyjną i wskazuje jej zastosowanie w obliczeniach (16C-1A_W01), 3. definiuje pojęcia statystyki opisowej i matematycznej (16C-1A_W04, 16C-1A_W01), 4. wymienia testy statystyczne i wskazuje ich zastosowanie (16C-1A_W04, 16C-1A_W11), 5. opisuje, jak zastosować testy statystyczne Dixona i Grubbsa na błąd grubość (16C-1A_W04), 6. stosuje program Word do opracowania tekstów chemicznych, program Excel do obliczeń chemicznych z wykorzystaniem wbudowanych funkcji i do wizualizacji wyników w postaci wykresów, program Power Point do wykonania prezentacji multimedialnej (16C-1A_U03, 16C-1A_U08, 16CT-1A_U03), 7. opracowuje wyniki pomiarów małej i średniej próby, wyznacza przedział ufności z zastosowaniem rozkładu Studenta i podaje jego interpretację (16C-1A_U02, 16CT-

	<p>1A_U02),</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. opracowuje wyniki pomiarów dużej próby, stawia hipotezę o typie rozkładu (rozkład Gaussa) i ją testuje (test chi²) (16C-1A_U08, 16CT-1A_U02), 9. posługuje się specjalistycznym edytorem np. Biovia Draw do tworzenia wzorów strukturalnych i równań reakcji chemicznych (16C-1A_U08, 16CT-1A_U04), 10. wykorzystuje Internet do znalezienia potrzebnych informacji z zakresu chemii (16C-1A_U09, 16CT-1A_U04), 11. rozumie znaczenie legalnego korzystania z oprogramowania i ze źródeł informacji w Internecie (16C-1A_K01), 12. ma świadomość ścisłego związku technologii informacyjnej z rozwiązywaniem różnorodnych problemów w chemii (16C-1A_K02), 13. ma świadomość ciągłego doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych (16C-1A_K05).
--	---

Nazwa przedmiotu	Sztuka studiowania
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 8h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W trakcie trwania wykładu oraz konwersatorium zostaną poruszone następujące zagadnienia: kompetencje miękkie; kompetencje profesjonalne; programy wymiany międzynarodowej; wymiana studencka w Polsce; programy stażowe; programy stypendialne; doświadczenie zawodowe w trakcie trwania studiów; programy podnoszące kompetencje zawodowe oferowane przez Uniwersytet Łódzki; literaturowe bazy danych; programy pozwalające na zarządzanie odnośnikami.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - przygotowuje prezentację multimedialną, - odszukuje literaturę naukową w Bibliotece UŁ (jest po szkoleniu bibliotecznym).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. nakreśla wiedzę dotyczącą sytuacji profesjonalnej chemików krajach europejskich (16C-1A_W14), 2. uzasadnia wysokie znaczenie języka angielskiego w naukach ścisłych (16C-1A_W15), 3. wykonuje prezentację popularnonaukową (16C-1A_U04), 4. korzysta z dostępnych platform e-learningowych (16C-1A_U09), 5. umiejętnie korzysta z literaturowych baz danych (16C-1A_U09), 6. krytycznie ocenia źródło informacji (16C-1A_U09), 7. definiuje wiedzę z zakresu dostępnych programów wymiany studenckiej (np. cepus, ersamus, visegrad fund, most) (16C-1A_K05), 8. wskazuj narzędzia pozwalające na zdobycie doświadczenia zawodowego w trakcie trwania studiów (16C-1A_K05), 9. prezentuje w sposób logiczny i przystępny teorie naukowe (16C-1A_K04), 10. przedstawia swoją fachową opinię na tematy związane z szeroko pojętą chemią (16C-1A_K07), 11. w swoich badaniach naukowych przestrzega zasad etyki zawodowej (16C-1A_K01).

Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 10h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zaznajomienie studenta z problematyką praw autorskich, prawem własności przemysłowej oraz ochroną patentową Wykład przedstawia ogólne zagadnienia dotyczące problematyki praw autorskich oraz praw własności przemysłowej. Obejmuje zagadnienia zarządzania własnością intelektualną. Szczególną uwagę poświęca się kwestii twórczości pracowniczej, twórczości na uczelniach wyższych, w tym praw do utworów oraz rozwiązań technicznych stworzonych przez studentów. Omawiane są również kwestie związane umowami których przedmiotem są dobra własności intelektualnej m.in. zbycie praw oraz umowa licencyjna . W zakresie własności przemysłowej nacisk położony jest na rolę dóbr własności przemysłowej w działalności przedsiębiorców. Szczegółowe omówienie poświęcone jest wynalazkom i ochronie patentowej. Poruszane jest zagadnienie informacji patentowej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wykazuje aktywną postawę do zdobywania nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. wymienia dobra własności intelektualnej i przemysłowej oraz nazywa prawa wyłączne je chroniące (16C-1A_W13), 2. podaje zasady poprawnego cytowania (16C-1A_W13), 3. wymienia przesłanki dozwolonego użytku osobistego (16C-1A_W13), 4. nakreśla problematykę twórczości pracowniczej (16C-1A_W14), 5. wskazuje podmiot uprawniony do praw autorskich osobistych, praw autorskich majątkowych, do patentu (16C-1A_W13), 6. charakteryzuje modele ochrony dóbr własności przemysłowej (16C-1A_W13). 7. objaśnia czym jest utwór, komu i jakie prawa autorskie przysługują (16C-1A_U09), 8. wymienia dobra własności przemysłowej (16C-1A_U09,

	<ol style="list-style-type: none">9. przewiduje, kto w danej sytuacji faktycznej ma prawo do ubiegania się o patent (16C-1C_U09),10. przedstawia treść prawa z patentu (16C-1A_U09),11. Wykorzystuje informację patentową dla ustalania stanu techniki (16C-1A_U09),12. jest świadomy roli jaką odgrywa własność intelektualna w działalności przedsiębiorcy oraz jednostek naukowych (16C-1A_K01),13. jest świadomy praw innych osób do dóbr własności intelektualnej (16C-1A_K01), szanuje prawa innych podmiotów do dóbr własności intelektualnej (16C-1A_K01).
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 14h
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	Opanowanie przez studentów zaawansowanej wiedzy chemicznej na temat najważniejszych pierwiastków i ich połączeń z przykładami ich praktycznego zastosowania. Kształtowanie umiejętności wykonywania obliczeń chemicznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - opisuje materię w różnych stanach skupienia, - posiada wiedzę na temat budowy atomów i cząsteczek, - zna kinetykę i termodynamikę chemiczną na poziomie szkoły ponadpodstawowej, - posiada wiedzę na temat procesów red-oks w roztworach i ogniwach, - wykonuje obliczenia chemiczne dotyczące równowag w roztworach.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. charakteryzuje ogólne właściwości chemiczne i fizyczne pierwiastków poszczególnych grup układu okresowego (16C-1A_W06), 2. opisuje metody otrzymywania najważniejszych pierwiastków chemicznych i ich związków wraz z przykładami ich praktycznego zastosowania (16C-1A_W06, 16C-1A_W10), 3. charakteryzuje reaktywność najważniejszych pierwiastków chemicznych i ich związków (16C-1A_W07, 16C-1A_W09), 4. definiuje teorię procesów red-oks oraz charakteryzuje procesy elektrolizy (16C-1A_W07), 5. przedstawia równania reakcji chemicznych, np. red-ox, hydrolizy, maskowania (16C-1A_W07), 6. opisuje rodzaje wiązań chemicznych oraz oddziaływań międzycząsteczkowych i ich wpływ na stan skupienia materii i temperatury przemian fazowych (16C-1A_W08), 7. definiuje i opisuje teorie kwasowo-zasadowe (16C-1A_W07), 8. nakreśla termodynamiczne i kinetyczne aspekty reakcji chemicznych (16C-1A_W07,

	<p>16C-1A_W09),</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. charakteryzuje podstawowe pojęcia z zakresu chemii koordynacyjnej (16C-1A_W07), 10. podaje zasady przepisów BHP, dotyczące bezpiecznego postępowania z analizowanymi związkami chemicznymi (16C-1A_W12), 11. interpretuje budowę elektronową atomu oraz budowę elektronową i strukturę cząsteczki w oparciu o teorie klasyczne i współczesne (16C-1A_U01), 12. dostrzega związek między budową elektronową atomów, a ich położeniem w układzie okresowym oraz analizuje związek pomiędzy budową elektronową atomów i cząsteczek, a właściwościami pierwiastków i związków chemicznych (16C-1A_U01), 13. oblicza zmianę entalpii i entropii towarzyszące reakcji i przewiduje na tej podstawie tendencję reakcji do samorzutności (16C-1A_U01, 16C-1A_U08), 14. posługuje się pojęciem równowagi chemicznej przy opisie procesów polegających na konkurowaniu za sobą równowag: kwasowo-zasadowych, redoks, strącania osadów i kompleksowania. (16C-1A_U01), 15. rozróżnia cząsteczki i jony w świetle teorii Lewisa i na tej podstawie opisuje ich właściwości kwasowo-zasadowe oraz porównuje ich moc i reaktywność. Na podstawie teorii Pearsona ocenia ich twardość i przewiduje kierunek reakcji chemicznych oraz porównuje trwałość związków chemicznych (16C-1A_U01), 16. jest świadomy swojego poziomu wiedzy i umiejętności. Dostrzega potrzebę ciągłego kształcenia i podnoszenia swoich umiejętności w oparciu o informacje zawarte w literaturze (16C-1A_K05), 17. jest świadomy potrzeby propagowania osiągnięć w zakresie chemii (16C-1A_K04), 18. jest chętny do pracy w zespole i do przyjęcia odpowiedzialności za wspólne działanie (16C-1A_K03).
--	--

Nazwa przedmiotu	Metody analizy chemicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h laboratorium 42h konwersatorium 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	6
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z - podstawami teoretycznymi chemicznych metod analizy jakościowej i ilościowej (wykład) - opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium chemicznej analizy jakościowej, zdobycie umiejętności wykonania klasycznej analizy mieszaniny kationów, anionów, soli i stopów w roztworze i ich opracowanie (laboratorium) - umiejętność dokonywania obliczeń analitycznych ilościowych (konwersatorium)
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna chemię ogólną i nieorganiczną na poziomie szkoły ponadpodstawowej, - bilansuje równania reakcji chemicznych - przeprowadza obliczenia chemiczne - zna wyposażenie laboratorium chemicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje i podaje podstawy teoretyczne klasycznej analizy jakościowej kationów i anionów oraz chemicznych metod analizy ilościowej. (16C-1A_W05), 2. podaje podstawy teoretyczne z zakresu klasycznych i wybranych instrumentalnych technik analitycznych oraz sposoby pobierania i przygotowywania próbek do analizy końcowej; (16C-1A_W05), 3. wymienia zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami, sprzętem laboratoryjnym stosowanym w analizie jakościowej kationów i anionów oraz analizy ilościowej, selekcji i utylizacji odpadów chemicznych; (16C-1A_W12), 4. komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii (16C-1A_U01), 5. przeprowadza doświadczenia z zakresu klasycznych i wybranych technik analitycznych; dokonuje obserwacji dotyczących określonych zagadnień poznawczych w ramach analityki chemicznej oraz krytycznie analizuje wyniki tych eksperymentów, przeprowadzić obliczenia

	<p>teoretyczne i dyskusję błędów pomiarowych. (16C-1A_U02),</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. wykorzystuje posiadaną wiedzę do rozwiązania problemów związanych z pobieraniem i przygotowywaniem próbki do analizy końcowej (16C-1A_U02), 7. posługuje się sprzętem laboratoryjnym w zakresie chemii analitycznej jakościowej kationów i anionów. (16C-1A_U02), 8. przeprowadza klasyczną analizę mieszaniny kationów i anionów (16C-1A_U02), 9. przedstawia wyniki analizy w postaci sprawozdania. (16C-1A_U03), 10. uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową, przygotowuje się samodzielnie do kolokwiów, korzystając z różnych źródeł informacji (16C-1A_K01, 16C-1A_U09), 11. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji (16C-1A_K05, 16C-1A_U09), 12. samodzielnie pracuje, mając świadomość odpowiedzialności za przeprowadzenie eksperymentów i obserwacji. (16C-1A_K01), 13. pracuje w zespole, świadomie określa priorytety służących realizacji określonego celu i przyjmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowane zad (16C-1A_K02), 14. formułuje opinie dotyczących analizy jakościowej kationów i anionów (16C-1A_K04), 15. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K06).
--	---

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej. Analiza chemiczna jakościowa - analiza soli
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 16h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z: - opanowaniem zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium chemicznej analizy jakościowej; - zdobycie umiejętność wykonania klasycznej analizy mieszaniny próbek stałych soli i ich mieszanin; - opracowywaniem wyników klasycznej analizy jakościowej próbek stałych soli i ich mieszanin;
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna chemię ogólną i nieorganiczną na poziomie szkoły ponadpodstawowej; - zna podstawy klasycznej analizy jakościowej kationów i anionów; - bilansuje równania reakcji chemicznych; - zna wyposażenie laboratorium chemicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje i podaje podstawy teoretyczne klasycznej analizy jakościowej próbek stałych soli i ich mieszanin (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), 2. definiuje i podaje zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami, sprzętem laboratoryjnym stosowanym w analizie jakościowej oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych; zna podstawowe regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym; (16C-1A_W12), 3. przeprowadza doświadczenia z zakresu klasycznych technik analitycznych próbek stałych soli i ich mieszanin; dokonuje obserwacji dotyczących określonych zagadnień poznawczych w ramach analityki chemicznej oraz krytycznie ocenia wyniki tych eksperymentów, przeprowadza dyskusję błędów analitycznych (16C-1A_U02), 4. wprawnie posługuje się sprzętem laboratoryjnym w zakresie chemii analitycznej jakościowej próbek stałych soli i ich mieszanin. (16C-1A_U06), 5. przeprowadza klasyczną analizę próbek stałych soli i ich mieszanin. (16C-1A_U06), 6. przedstawia wyniki analizy w postaci

	<p>sprawozdania. (16C-1A_U03),</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową, przygotowuje się samodzielnie do kolokwiów, korzystając z różnych źródeł informacji (16C-1A_U09), 8. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenia rzetelności pozyskanych informacji (16C-1A_U09), 9. samodzielnie pracuje, mając świadomość odpowiedzialności za przeprowadzenie eksperymenty i obserwacje (16C-1A_K01), 10. pracuje w zespole, prawidłowo określa priorytety służące realizacji określonego celu i przyjmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowanie zadań (16C-1A_K03), 11. formułuje opinie dotyczących analizy jakościowej soli i ich mieszanin (16C-1A_K07), 12. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K01).
--	---

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej. Analiza chemiczna jakościowa - analiza mieszanin i stopów
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 16h
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	Cele dydaktyczne: - opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium chemicznej analizy jakościowej; - zdobycie umiejętność wykonania klasycznej analizy stopów i ich mieszanin; - opracowywanie wyników klasycznej analizy jakościowej stopów i ich mieszanin;
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna chemię ogólną i nieorganiczną na poziomie szkoły ponadpodstawowej; - zna podstawy klasycznej analizy jakościowej kationów i anionów; - bilansuje równania reakcji chemicznych; - zna wyposażenie laboratorium chemicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje i podaje podstawy teoretyczne klasycznej analizy jakościowej próbek stopów i ich mieszanin (16C-1A_W07), 2. wymienia zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami, sprzętem laboratoryjnym stosowanym w analizie jakościowej kationów i anionów oraz analizy ilościowej, selekcji i utylizacji odpadów chemicznych; (16C-1A_W09), 3. przeprowadza doświadczenia z zakresu klasycznych technik analitycznych próbek stopów i ich mieszanin; potrafi dokonywać obserwacji dotyczących określonych zagadnień poznawczych w ramach analityki chemicznej oraz krytycznie ocenić wyniki tych eksperymentów, przeprowadzić dyskusję błędów analitycznych (16C-1A_U05), 4. posługuje się sprzętem laboratoryjnym w zakresie chemii analitycznej jakościowej próbek stopów i ich mieszanin. (16C-1A_U05) 5. przeprowadza klasyczną analizę próbek stopów i ich mieszanin. (16C-1A_U05), 6. przedstawia wyniki analizy w postaci sprawozdania. (16C-1A_U07),

	<p>7. uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową, przygotowuje się samodzielnie do kolokwium, korzystając z różnych źródeł informacji (16C-1A_U10),</p> <p>8. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenia rzetelność pozyskanych informacji (16C-1A_U11),</p> <p>9. pracuje w zespole, prawidłowo określa priorytety służące realizacji określonego celu i przyjmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16C-1A_K02),</p> <p>10. formułuje opinie dotyczące analizy jakościowej soli i ich mieszanin (16C-1A_K04),</p> <p>11. jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K06).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Elementy chemii teoretycznej. Wstęp do chemii teoretycznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h laboratorium 6h
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 ze współczesną chemią teoretyczną, wprowadzenie w zagadnienia chemii teoretycznej w kontekście poznania budowy materii na poziomie atomowym i cząsteczkowym
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna matematykę na poziomie szkoły średniej.

<p>Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. korzystając z podstawowych pojęć chemii teoretycznej określa naturę wiązań chemicznych oraz trwałość cząsteczek (16C-1A_W01), 2. planuje i wykonuje badania w zakresie chemii teoretycznej (16C-1A_W02), 3. opracowuje, krytycznie ocenia, interpretuje i prezentuje uzyskane wyniki badań teoretycznych w formie pisemnego sprawozdania (16C-1A_W01), 4. odnosi zdobytą wiedzę do innych dziedzin chemii (16C-1A_U10), 5. pracuje samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za interpretację wyników badań (obliczeń teoretycznych) (16C-1A_U11).
---	---

Nazwa przedmiotu	Elementy krystalografii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium, 12h laboratorium 6h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest: zapoznanie z pojęciami i przedmiotem badań krystalografii; opisem symetrii cząsteczek, kryształów i sieci krystalicznych; klasyfikacją struktur krystalicznych i podstawami teoretycznymi i zastosowaniem współczesnej dyfrakcji rentgenowskiej oraz wypracowanie umiejętności posługiwania się nomenklaturą krystalograficzną,
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna matematykę na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
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 zaawansowane zagadnienia związane z budową i nomenklaturą sieci krystalicznej. (16C-1A_W05, 16C-1A_W08), 2. definiuje pojęcia z zakresu symetrii i teorii grup punktowych. (16C-1A_W01), 3. wyjaśnia znacznie rentgenowskiej analizy dyfrakcyjnej kryształów. (16C-1A_W02), 4. rozpoznaje i opisuje symetrię punktową obiektów oraz sieci krystalicznych (16C-1A_U06), 5. identyfikuje, klasyfikuje i opisuje struktury krystaliczne. (16C-1A_U02), 6. formułuje opinie, przygotowuje i przedstawia krótki referat w tematyce przedmiotu (16C-1A_U01, 16C-1A_K07), 7. jest gotów do samodzielnej pracy i rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji osobistych (16C-1A_K02, 16C-1A_K04), 8. zgodnie i skutecznie rozwiązuje powierzone zadania w zespole (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia radiacyjna
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 6h konwersatorium 6h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zaznajomienie studentów ze współczesną chemią radiacyjną, budową atomu, zjawiskiem promieniotwórczości, omówienie reakcji indukowanych promieniowaniem jonizującym, radioliza wody, elementy ochrony radiologicznej
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna fizykę na poziomie szkoły średniej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<ol style="list-style-type: none"> 1. planuje i wykonuje badania w zakresie chemii radiacyjnej (16C-1A_W02), 2. odnosi zdobytą wiedzę do innych dziedzin chemii (16C-1A_U10), 3. pracuje samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za interpretację wyników badań (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Elementy zastosowania matematyki w chemii II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi pojęciami i twierdzeniami z rachunku różniczkowego i całkowego oraz, w ograniczonym zakresie, z algebry liniowej i geometrii analitycznej, oraz ich zastosowaniami w chemii. Studenci ćwiczą zastosowanie powyższych informacji teoretycznych do rozwiązywania praktycznych problemów, w szczególności do takich, jakie występują w zagadnieniach spotykanych w chemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student - zna pojęcia i twierdzenia związane z funkcjami elementarnymi i rachunkiem różniczkowym, - oblicza pochodne funkcji.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. formułuje główne pojęcia i twierdzenia omówione na wykładzie (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 2. oblicza całki funkcji (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 3. rozwiązuje równania różniczkowe zwyczajne (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 4. wykonuje działania na macierzach i oblicza wyznaczniki macierzy (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 5. rozwiązuje układy równań liniowych (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 6. rozpoznaje zastosowanie rachunku całkowego i macierzowego w zagadnieniach spotykanych w chemii (16C-1A_W01, 16C-1A_W04).

Nazwa przedmiotu	Podstawy fizyki I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie studentów z: - pojęciami fizyki klasycznej - zaawansowanymi prawami i zasadami fizyki - sposobem stosowania w/w do opisu problemów modelowych - sposobem stosowania w/w do analizy zjawisk rzeczywistych oraz przekonanie studentów o możliwości rozumienia rzeczywistości w kategoriach fizyki i matematyki.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna algebrę, analizę matematyczną oraz algebrę wektorów.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje zagadnienia z zakresu fizyki, które umożliwiają rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie (16C-1A_W02), 2. posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą fizyczną w odniesieniu do właściwości ciał stałych i polimerów (16CT-1A_W04), 3. interpretuje wybrane zjawiska korzystając z podstawowych pojęć, analizuje przełomowe doświadczenia fizyczne wykorzystując fachową literaturę (16C-1A_U09), 4. tłumaczy zjawiska w oparciu o podstawowe prawa i zasady (16C-1A_U09), 5. świadomie podnosi własne kompetencje związane z charakteryzowaniem zjawisk fizycznych (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Lektorat I (Język angielski)
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	ćwiczenia 60h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	angielski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zajęcia zakładają przygotowanie studentów do egzaminu na poziomie co najmniej B2 z j. angielskiego ogólnego. Program zajęć zakłada korzystanie z opanowanych już wiadomości i umiejętności na poziomie B1, jak i poszerzenie wiadomości i wprowadzenie struktur, słownictwa i umiejętności (czytania, słuchania, pisanie i mówienia) niezbędnych na poziomie B2.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna język angielski na poziomie B1
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. rozpoznaje, rozróżnia i charakteryzuje wprowadzone konstrukcje językowe (16C-1A_W15), 2. tłumaczy teksty oparte na słownictwie wprowadzonym w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 3. definiuje terminy gramatyczne niezbędne w procesie nauczania (16C-1A_W15), 4. wskazuje błędy językowe we własnych pracach i proponuje ich poprawną formę (16C-1A_W15), 5. interpretuje teksty na podstawie własnej wiedzy z zakresu szkoły średniej (16C-1A_W15), 6. objaśnia terminy wprowadzone w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 7. podsumowuje symulacje i dyskusje dotyczące treści zajęć (16C-1A_W15), 8. porównuje różne sposoby interpretacji tekstów (16C-1A_W15), 9. analizuje teksty (16C-1A_U05), 10. formułuje wypowiedzi w oparciu o przeczytane lub wysłuchane teksty (16C-1A_U05), 11. korzysta z dostępnych źródeł przy opracowywaniu tekstów w j. angielskim (16C-1A_U05), 12. przeprowadza dyskusje, kwestionariusze, badania w oparciu o materiał zajęć (16C-1A_U05), 13. rozwija umiejętności posługiwania się j.

	<p>angielskim zarówno w trakcie, jak i poza zajęciami (16C-1A_U05),</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. współpracuje z innymi przy przygotowaniu materiałów niezbędnych do doskonalenia umiejętności posługiwania się j. angielskim (16C-1A_U05), 15. stosuje w praktyce wiedzę nabytą w trakcie studiów I stopnia (16C-1A_U05), 16. ma aktywną postawę do nabywania nowych umiejętności i poszerzania wiedzy (16C-1A_K05), 17. jest chętny do zdobywania nowych kwalifikacji w oparciu o znajomość j. angielskiego (16C-1A_K05), 18. postępuje zgodnie z zasadami etyki (16C-1A_K01), 19. postrzega relacje międzyludzkie w trakcie procesu kształcenia i po jego zakończeniu (16C-1A_K07), 20. ma świadomość konieczności kształcenia ustawicznego, ze szczególnym uwzględnieniem j. angielskiego (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia nieorganiczna B
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 18h konwersatorium 8h laboratorium 32h
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 nauczania chemii nieorganicznej jest zrozumienie chemii związków nieorganicznych ze szczególnym uwzględnieniem chemii związków kompleksowych. Celem konwersatorium jest nauka umiejętności rozwiązywania problemów, abstrakcyjnego myślenia, stosowania znanych rozwiązań w nowych sytuacjach, porównywania i interpretacji danych a także pisemnej i ustnej prezentacji przygotowanych wyników i przemyślnych rozwiązań. W trakcie pracowni student zapoznaje się z metodami syntezy, separacji, identyfikacji i badania właściwości fizykochemicznych związków nieorganicznych oraz z metodyką korzystania z elektronicznych baz danych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zaawansowaną chemię ogólną, - przeprowadza operacje laboratoryjne przy użyciu technik laboratoryjnych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. charakteryzuje typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; określa właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym (16C-1A_W06, 16C-1A_W07), 2. opisuje struktury cząsteczkowe oraz określa zależności pomiędzy strukturą a reaktywnością połączeń chemicznych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 3. zna zasady dotyczące BHP i bezpiecznie postępuje z chemikaliami (16C-1A_W12), 4. prowadzi syntezy związków nieorganicznych metodami klasycznymi i elektrochemicznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U06), 5. omawia właściwości związków nieorganicznych oraz kompleksowych, określa właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym (16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08),

	<ol style="list-style-type: none">6. opisuje strukturę cząsteczkową oraz określać relacje między strukturą a reaktywnością połączeń chemicznych (16C-1A_U06),7. stosuje podstawowe programy komputerowe do analizy wyników doświadczalnych (16C-1A_U08),8. planuje i wykonuje proste badania doświadczalne, analizuje i krytycznie ocenia wyniki własnych eksperymentów; oszacuje błędy pomiarowe i porównuje wyniki z obliczeniami teoretycznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U06 oraz 16C-1A_U07),9. jest gotów do pracy zespołowej i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne zadania (16C-1A-K03),10. jest świadomy konieczności podnoszenia swojej wiedzy i umiejętności (16C-1A_K05).
--	---

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej. Repetytorium z chemii organicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 20h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie Studentów z przedmiotem chemia organiczna. Studenci zostaną zapoznani z historią chemii organicznej, z zaawansowanymi pojęciami dotyczącymi chemii organicznej. W trakcie zajęć zostaną omówione określone klasy związków organicznych. Zostaną przedstawione i omówione związki organiczne pod kątem ich reaktywności, właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych. Pozyskanie wiedzy o podstawowych mechanizmach reakcji w chemii organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna budowę atomu, - opisuje budowę związków nieorganicznych, - zna i wymienia rodzaje i sposoby tworzenia wiązań chemicznych, - zna teorię kwasów i zasad, - zapisuje równania reakcji kwas-zasada, - definiuje pojęcie dysocjacji i hydrolizy, - charakteryzuje pojęcie hybrydyzacji i elektroujemności.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. charakteryzuje typy reakcji w chemii organicznej (16C-1A_W07), 2. opisuje budowę związków organicznych (16C-1A_W08), 3. przedstawia metody otrzymywania wybranych związków organicznych (16C-1A_U02), 4. pracuje w zespole (16C-1A_K03), 5. aktywnie i ciągle doksztalca się oraz podnosi kompetencje (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej. Wstęp do chemii organicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 20h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie Studentów z przedmiotem chemia organiczna. Studenci zostaną zapoznani z historią chemii organicznej, z zaawansowanymi pojęciami dotyczącymi chemii organicznej. W trakcie zajęć zostaną omówione określone klasy związków organicznych. Zostaną przedstawione i omówione związki organiczne pod kątem ich reaktywności, właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych. Pozyskanie wiedzy o podstawowych mechanizmach reakcji w chemii organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna budowę atomu, - opisuje budowę związków nieorganicznych, - zna i wymienia rodzaje i sposoby tworzenia wiązań chemicznych, - zna teorię kwasów i zasad, - zapisuje równania reakcji kwas-zasada, - definiuje pojęcie dysocjacji i hydrolizy, - charakteryzuje pojęcie hybrydyzacji i elektroujemności.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. klasyfikuje związki organiczne na podstawie grup funkcyjnych. (16C-1A_W05), 2. wymienia zaawansowane pojęcia stosowane w chemii organicznej. (16C-1A_W05), 3. definiuje typy reakcji w chemii organicznej. (16C-1A_W07), 4. wymienia metody syntezy organicznej wykorzystywane w otrzymywaniu wybranych związków. (16C-1A_W07, 16CT-1A_W02), 5. wskazuje właściwości oraz reaktywność związków organicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym. (16C-1A_W07), 6. opisuje budowę związków organicznych. (16C-1A_W08), 7. stosuje i wykorzystuje pojęcia z chemii organicznej. (16C-1A_U02), 8. stosuje różne typy wzorów chemicznych. (16C-1A_U02),

	<ol style="list-style-type: none">9. stosuje równania reakcji wybranych związków organicznych. (16CT-1A_U01),10. wykorzystuje metody otrzymywania związków organicznych. (16C-1A_U08, 16C-1A_U08),11. organizuje i planuje pracę samodzielną (16C-1A_U11),12. pracuje w zespole. (16C-1A_K03),13. wykazuje aktywną postawę w ciągłym doształcaniu się oraz podnoszeniu kompetencji. (16C-1A_K05),14. kreatywnie rozwiązuje problemy z zakresu chemii organicznej. (16C-1A_K02).
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna B1
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 12h wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z zaawansowaną chemią fizyczną, ze szczególnym uwzględnieniem praw i zależności opisujących przebieg różnych procesów fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w przyrodzie. Nabycie umiejętności umożliwiających wykorzystanie zdobytej wiedzy w formułowaniu i rozwiązywaniu podstawowych problemów teoretycznych i obliczeniowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zagadnienia z chemii fizycznej na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
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 wielkości opisujące stan termodynamiczny układu (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), 2. objaśnia wpływ oddziaływań międzycząsteczkowych na właściwości materii (16C-1A_W06, 16C-1A_W08), 3. opisuje wpływ różnych parametrów na stan równowagi i kierunek przebiegu reakcji chemicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), 4. opisuje diagramy fazowe układów jedno- i dwuskładnikowych (16C-1A_W06, 16C-1A_W09), 5. wyjaśnia rolę kinetyki chemicznej w poznawaniu mechanizmu reakcji chemicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07) 6. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania podstawowych problemów obliczeniowych (16C-1A_U08), 7. przygotowuje i prezentuje opracowania tematyczne, posługując się różnymi źródłami informacji, z poszanowaniem praw autorskich (16C-1A_U09), 8. posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia analityczna B
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 28h
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	<ul style="list-style-type: none"> - Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi chemicznych metod analizy ilościowej, metod rozdzielania i zagęszczania, analizy materiałów złożonych; - Opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium klasycznej analizy ilościowej, przygotowanie do pracy w laboratoriach przemysłowych i naukowo – badawczych. - Umiejętność wykonania oznaczeń ilościowych substancji prostych oraz ich mieszanin w roztworach metodami miareczkowymi i wagowymi; - Umiejętność wykonania miareczkowania - Dokonywanie obliczeń analitycznych, opracowywanie wyników oznaczeń; - Krytyczna analiza wyników
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna prawa i zależności dotyczące równowag w roztworach (równowagi zobojętniania, kompleksowania, reakcji redoks) oraz równowag na granicy faz osad – roztwór - wykonuje obliczenia chemiczne (przeliczanie stężeń, obliczanie wartości pH, potencjałów redoks, rozpuszczalności) - zna posprzęt w laboratorium chemicznym
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje podstawy teoretyczne analizy miareczkowej (klasyfikacja metod, podstawowe pojęcia, przebieg krzywych miareczkowania, dobór wskaźników), analizy wagowej, metod rozdzielania i zagęszczania, analizy materiałów złożonych; (16C-1A_W05), 2. wymienia zasady techniki laboratoryjne w analizie ilościowej (16C-1A_W11), 3. podaje nazewnictwo i przeznaczenie sprzętu laboratoryjnego stosowanego w laboratorium klasycznej analizy ilościowej; (16C-1A_W10), 4. przestrzega zasad bezpieczeństwa chemicznego (16C-1A_W07), 5. dysponuje znajomością odpowiednich zależności pozwalającym rozwiązywać problemy ilościowe związane z

	<p>oznaczeniami analitycznymi (16C-1A_W08),</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. posługuje się prawidłowo naczyniami miarowymi (kolbą miarową, pipetą, biuretą) oraz potrafi przeprowadzić ich kalibrację (16C-1A_U02), 7. korzysta z wagi analitycznej i technicznej z umiejętnością oceny przydatności danego rodzaju wagi do określonego celu (16C-1A_U07), 8. wykonuje oznaczenia miareczkowe oparte na różnych rodzajach reakcji przebiegających między analitem a titrantem (zobojętnianie, utlenianie i redukcja, kompleksowanie, strącanie trudno rozpuszczalnych osadów) z uwzględnieniem warunków przeprowadzenia oznaczenia i doбором odpowiednich wskaźników wizualnych, stosując miareczkowanie proste, pośrednie lub miareczkowanie nadmiaru (16C-1A_U07), 9. sporządza roztwory mianowane titrantów z odważek substancji podstawowych oraz poprzez procedurę nastawiania miana roztworu na odważki odpowiednich substancji podstawowych (16C-1A_U07), 10. wyznacza masę oznaczanych wagowo substancji po wysuszeniu lub wyprażeniu otrzymanego osadu do stałej masy po oddzieleniu go od roztworu macierzystego (16C-1A_U06), 11. montuje prosty zestaw aparatury do miareczkowania potencjometrycznego i elektrolizy (16C-1A_U02), 12. opracowuje wyniki oznaczeń miareczkowych oraz wagowych dokonując odpowiednich obliczeń oraz krytycznie analizując wyniki poszczególnych oznaczeń (16C-1A_U07), 13. przygotowuje się samodzielnie do kolokwii, korzystając z różnych źródeł informacji (16C-1A_U03), 14. posiada umiejętność doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. (16C-1A_K05), 15. współpracuje w grupie (16C-1A_K03), 16. formułuje opinie dotyczące analizy ilościowej (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia i technologia polimerów
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 14h laboratorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	6
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów z zagadnieniami związanymi z chemią polimerów, metodami ich otrzymywania, podziałem polimerów ze względu na ich pochodzenie, budowę i technologiczne zastosowania (wykład, konwersatorium), jak również wykształcić umiejętności samodzielnego wykonywania doświadczeń (laboratorium). Kurs powinien wykształcić zdolności wyciągania wniosków na podstawie prowadzonych badań oraz rozwinąć umiejętności wyszukiwania, przetwarzania i interpretacji danych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zagadnienie dotyczące: budowy i nomenklatury nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, prawa i wielkości chemiczne, zna budowę i właściwości głównych przedstawicieli klas związków organicznych - wskazuje zależności pomiędzy budową substancji, a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi, - stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy, - korzysta z chemicznych tekstów źródłowych (w jęz. polskim i angielskim), jak również chemicznych baz danych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. wykazuje znajomość materiałów polimerowych i związków wielkocząsteczkowych (16C-1A_W05, 16C-1A_W08, 16CT-1A_W04), 2. proponuje ogólne metody wytwarzania polimerów z uwzględnieniem mechanizmów polimeryzacji (16C-1A_W07), 3. zna przykłady kopolimerów i polimerów o specjalnych zastosowaniach (16C-1A_W08, 16CT-1A_W03), 4. potrafi sklasyfikować tworzywa sztuczne oraz podać ich zastosowania technologiczne

	<p>(16C-1A_U01),</p> <ol style="list-style-type: none">5. jest w stanie samodzielnie opracować wyniki z przeprowadzonych doświadczeń i wyciągnąć wnioski z uzyskanych wyników (16C-1A_U03, 16C-1A_U07),6. korzysta z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat metod syntezy i wykorzystania polimerów (16C-1A_U09, 16CT-1A_U03),7. potrafi pracować w zespole i posiada świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16C-1A_K03, 16C-1A_K07),8. realnie ocenia poziom swojej wiedzy, widzi potrzebę ciągłego dokształcania z nowych metod syntezy oraz wykorzystania nowoczesnych materiałów polimerowych (16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Właściwości i struktura materiałów. Fizyka polimerów.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 14h laboratorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	6
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studenta z właściwościami fizycznymi polimerów. Ponadto student otrzyma narzędzia umożliwiające opis tych właściwości oraz wiedzę o zastosowaniach tej klasy materiałów we współczesnych dziedzinach nauki i techniki.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii ogólnej, umożliwiającą rozumienie opisów właściwości fizycznych polimerów, wykorzystujących terminologią matematyczną, fizyczną i 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. opisuje właściwości fizyczne polimerów, zjawiska i procesy fizyczne w materiałach polimerowych oraz wynikające z nich zastosowania tych materiałów w technice i życiu codziennym (16C-1A_W02, 16CT-1A_W04), 2. wskazuje wybrane metody pomiaru lub określania podstawowych wielkości fizycznych polimerów (16C-1A_W10, 16CT-1A_W04), 3. poprawnie posługuje się terminologią i nomenklaturą fizyczną w odniesieniu do właściwości polimerów (16C-1A_W05), 4. przedstawia, w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, podstawowe fakty i teorie z zakresu fizyki polimerów (16C-1A_U03), 5. planuje i wykonuje badania właściwości fizycznych polimerów, szacuje błędy pomiarowe i dokonuje krytycznej oceny wyników (16C-1A_U07, 16CT-1A_W04), 6. prezentuje uzyskane wyniki w formie pisemnego sprawozdania (16C-1A_U03), 7. opracowuje referaty dotyczące zagadnień z fizyki polimerów (16C-1A_U04), 8. przeprowadza w zespole badania właściwości fizycznych polimerów (16C-1A_U07), 9. właściwie cytuje źródła informacji w referatach (16C-1A_K01),

	<ol style="list-style-type: none">10. pracuje samodzielnie nad opracowaniem wybranych zagadnień z fizyki polimerów (16C-1A_K02),11. wykonuje w zespole badania właściwości fizycznych polimerów (16C-1A_K03).
--	--

Nazwa przedmiotu	Właściwości i struktura materiałów. Badania materiałów z wykorzystaniem mikroskopii elektronowej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 14h laboratorium 42h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	6
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie Studenta z metodami badania struktury materiałów z wykorzystaniem mikroskopii elektronowej oraz jej wpływem na właściwości materiału.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zaawansowane zagadnienia z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, oraz nanotechnologii, - scharakteryzuje różnice pomiędzy nano-objektami a makro-objektami, - wymienia przedstawicieli poszczególnych grup nanomateriałów, - planuje najkorzystniejsze techniki do charakteryzowania nano-objektów.
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 mikroskopowe metody badania powierzchni ciał stałych (16C-1A_W10, 16CT-1A_W02, 16CT-1A_W03), 2. charakteryzuje rodzaje sygnałów generowanych przez próbkę na skutek oddziaływania wiązki elektronowej z materiałem (16C-1A_W11, 16CT-1A_W02, 16CT-1A_W03), 3. wyjaśnia zależność głębokość penetracji wiązki elektronowej w materiale w zależności od składu pierwiastkowego materiału oraz napięcia przyspieszającego wiązki elektronowej (16C-1A_W02), 4. porównuje budowę i zasadę działania mikroskopu optycznego i elektronowego (16C-1A_W10, 16CT-1A_W02, 16CT-1A_W03), 5. wymienia rodzaje detektorów stosowanych z mikroskopach elektronowych (16C-1A_W10, 16CT-1A_W02, 16CT-1A_W03), 6. wymienia obszary zastosowania mikroskopii elektronowej (16C-1A_W11), 7. przeprowadza obserwacje struktury preparatów z wykorzystaniem mikroskopu optycznego oraz elektronowego (16C-1A_U02, 16CT-1A_U02),

	<ol style="list-style-type: none">8. analizuje skład pierwiastkowy materiału w oparciu o widmo rentgenowskie (16C-1A_U07, 16CT-1A_U02),9. realnie ocenia poziom swojej wiedzy, widzi potrzebę ciągłego doksztalcania w obszarze metod badania struktury materiałów (16C-1A_K01, 16C-1A_K05).
--	---

Nazwa przedmiotu	Metody badań nanomateriałów
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h laboratorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studenta z zaawansowanymi pojęciami dotyczącymi nanomateriałów jak i również z ogólnymi metodami ich charakteryzowania.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z zakresu fizyki i chemii ogólnej, - posługuje się metodami statystycznymi, pozwalającymi na ilościową charakterystykę wybranych parametrów nanomateriałów. - zna techniki laboratoryjne stosowane w chemii organicznej i nieorganicznej. - posiada wiedzę z zakresu różnych działów chemii pozwalającą na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. potrafi wymienić i definiować właściwości i cechy charakteryzujące nanomateriały (16C-1A_W05, 16CT-1A_W01), 2. zna techniki doświadczalne i obserwacyjne służące do charakteryzowania właściwości nanomateriałów (16C-1A_W10, 16CT-1A_W02), 3. zna terminologię i nomenklaturę dotyczącą właściwości hydrofobowych i hydrofilowych nanomateriałów (16C-1A_W11, 16CT-1A_W03), 4. posiada umiejętność samodzielnego doboru technik obserwacji nanomateriałów (16C-1A_U02, 16CT-1A_U01), 5. posługuje się różnymi technikami umożliwiającymi określenie właściwości nanomateriałów (16C-1A_U02, 16CT-1A_U02), 6. w sposób popularny przedstawia aktualne zagadnienia związane z nanotechnologią. (16C-1A_U03).

Nazwa przedmiotu	Lektorat II (Język angielski)
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	ćwiczenia 60h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	angielski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zajęcia zakładają przygotowanie studentów do egzaminu na poziomie co najmniej B2 z j. angielskiego ogólnego. Program zajęć zakłada korzystanie z opanowanych już wiadomości i umiejętności na poziomie B1, jak i poszerzenie wiadomości i wprowadzenie struktur, słownictwa i umiejętności (czytania, słuchania, pisanie i mówienia) niezbędnych na poziomie B2.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posługuje się językiem angielskim na poziomie B1.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. rozpoznaje, rozróżnia i charakteryzuje wprowadzone konstrukcje językowe (16C-1A_W15), 2. tłumaczy teksty oparte na słownictwie wprowadzonym w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 3. definiuje terminy gramatyczne niezbędne w procesie nauczania (16C-1A_W15), 4. wskazuje błędy językowe we własnych pracach i proponuje ich poprawną formę (16C-1A_W15), 5. interpretuje teksty na podstawie własnej wiedzy z zakresu szkoły średniej (16C-1A_W15), 6. objaśnia terminy wprowadzone w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 7. podsumowuje symulacje i dyskusje dotyczące treści zajęć (16C-1A_W15), 8. porównuje różne sposoby interpretacji tekstów (16C-1A_W15), 9. analizuje teksty (16C-1A_U05), 10. formułuje wypowiedzi w oparciu o przeczytane lub wysłuchane teksty (16C-1A_U05), 11. korzysta z dostępnych źródeł przy opracowywaniu tekstów w j. angielskim (16C-1A_U05), 12. przeprowadza dyskusje, kwestionariusze, badania w oparciu o materiał zajęć (16C-1A_U05), 13. rozwija umiejętności posługiwania się j.

	<p>angielskim zarówno w trakcie, jak i poza zajęciami (16C-1A_U05),</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. współpracuje z innymi przy przygotowaniu materiałów niezbędnych do doskonalenia umiejętności posługiwania się j. angielskim (16C-1A_U05), 15. stosuje w praktyce wiedzę nabytą w trakcie studiów I stopnia (16C-1A_U05), 16. ma aktywną postawę do nabywania nowych umiejętności i poszerzania wiedzy (16C-1A_K05), 17. jest chętny do zdobywania nowych kwalifikacji w oparciu o znajomość j. angielskiego (16C-1A_K05), 18. postępuje zgodnie z zasadami etyki (16C-1A_K01), 19. postrzega relacje międzyludzkie w trakcie procesu kształcenia i po jego zakończeniu (16C-1A_K07), 20. ma świadomość konieczności kształcenia ustawicznego, ze szczególnym uwzględnieniem j. angielskiego (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna B1
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 22h konwersatorium 20h laboratorium 52h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie słuchaczy z najważniejszymi informacjami na temat monofunkcyjnych związków organicznych, w tym ich budową reaktywnością właściwościami fizycznymi, występowaniem oraz zastosowaniami praktycznymi. W oparciu o kluczowe koncepcje chemii organicznej na wykładzie omówione zostaną zależności dotyczące struktury i właściwości oraz mechanizmy reakcji organicznych, które szczegółowo będą analizowane na konwersatoriach. Wybrane praktyczne aspekty syntezy organicznej między innymi metody oczyszczania i separacji związków organicznych będą przedmiotem prac laboratoryjnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: -opisuje budowę atomów oraz cząsteczek, rodzajów wiązań, pojęcia elektroujemności etc., -podaje sposoby tworzenia wiązań jonowych oraz atomowych, -objaśnia pojęcia dysocjacji, hydrolizy oraz mocy kwasów i zasad, -tłumaczy pojęcia z chemii organicznej z zakresu szkoły ponadpodstawowej, -zna pojęcia: wzór sumaryczny i strukturalny.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. podaje kluczowe pojęcia z zakresu wszystkich działów chemii pozwalające na posługiwanie się w stopniu zaawansowanym terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_W05), 2. zna typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych i organicznych w aspekcie termo-dynamicznym i kinetycznym (16C-1A_W07), 3. zna struktury cząsteczkowe związków chemicznych oraz zależności pomiędzy tą strukturą a reaktywnością; charakter oddziaływań międzyatomowych i międzycząsteczkowych oraz ich wpływ na budowę ciał stałych, układów molekularnych i nanostruktur (16C-1A_W08),

	<ol style="list-style-type: none">4. zna pojęcia z zakresu BHP, a w szczególności zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych, jak również regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym (16C-1A_W12),5. potrafi syntetyzować, oczyszczać, analizować skład i określać struktury związków chemicznych z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych (16C-1A_U06),6. zna zasady autonomicznej pracy ze świadomością odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji. (16C-1A_K02).
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna B2
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 16h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi prawami chemii fizycznej, ze szczególnym uwzględnieniem praw i zależności opisujących przebieg różnych procesów fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w przyrodzie. Nabycie umiejętności umożliwiających wykorzystanie zdobytej wiedzy w formułowaniu i rozwiązywaniu podstawowych problemów teoretycznych i obliczeniowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii fizycznej B1.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> definiuje wielkości opisujące stan termodynamiczny układu (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), objaśnia wpływ oddziaływań międzycząsteczkowych na właściwości materii (16C-1A_W06, 16C-1A_W08), opisuje wpływ różnych parametrów na stan równowagi i kierunek przebiegu reakcji chemicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), opisuje diagramy fazowe układów jedno- i dwuskładnikowych (16C-1A_W06, 16C-1A_W09), wyjaśnia rolę kinetyki chemicznej w poznawaniu mechanizmu reakcji chemicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania podstawowych problemów obliczeniowych (16C-1A_U08), przygotowuje i prezentuje opracowania tematyczne, posługując się różnymi źródłami informacji, z poszanowaniem praw autorskich (16C-1A_U09), posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z chemii fizycznej. Fizykochemia roztworów
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 42h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii fizycznej B1.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16C-1A_W02, 16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 2. wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16C-1A_W12) 3. samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16C-1A_U02), 4. terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16C-1A_U02, 16C-1A_U07), 5. jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16C-1A_K01), 6. posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z chemii fizycznej. Pomiary wielkości fizykochemicznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 42h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Ukończony kurs chemii fizycznej B1.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16C-1A_W02, 16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 2. wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16C-1A_W12), 3. samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16C-1A_U02) 4. terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16C-1A_U02, 16C-1A_U07), 5. Jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16C-1A_K01), 6. Posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Nanotechnologia I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 14h
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 studenta z nanotechnologią jako nauką interdyscyplinarną łączącą w sobie zagadnienia chemiczne, fizyczne i biologiczne. Przedstawienia metod wytwarzania, charakteryzowania oraz zastosowania nanomateriałów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, fizycznej, oraz technik pomiarowych używanych do badania nanomateriałów - zna matematykę i fizykę pozwalającą na rozwiązywanie zadań rachunkowych
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 podstawowe pojęcia związane z nanotechnologią (16C-1A_W05, 16CT-1A_W01, 16CT-1A_W01), 2. wymienia przedstawicieli poszczególnych grup nanomateriałów i determinuje ich praktyczne zastosowanie (16C-1A_W06). 3. charakteryzuje różnice pomiędzy nano-objektami a makro-objektami (16CT-1A_U01), 4. wymienia przedstawicieli poszczególnych grup nanomateriałów (16CT-1A_W01, 16CT-1A_W01), 5. proponuje najkorzystniejsze techniki do charakteryzowania nano-objektów (16C-1A_U07, 16CT-1A_U04), 6. planuje syntezę chemiczną nanocząstek, kreatywnie poszukiwać obszarów zastosowań osiągnięć nanotechnologii (16C-1A_U06, 16CT-1A_U03). 7. interpretuje i propaguje wybrane zagadnienia chemii materiałowej i nanotechnologii (16C-1A_K07).

Nazwa przedmiotu	Chemia ciała stałego
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 22h
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 zagadnieniami dotyczącymi chemii ciała stałego, ze szczególnym uwzględnieniem wiedzy dotyczącej struktury i właściwości ciał stałych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: <ul style="list-style-type: none"> - zna podstawy teoretyczne chemii ogólnej i nieorganicznej; - zna rachunek macierzowego; - posiada znajomość symetrii punktowej i morfologii kryształów; - posługuje się w notacją międzynarodową Hermanna-Mauguina i Schoenfliesa; - posiada wiedzę na temat modelu najgęstsze­go upakowania przestrzeni.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. posiada zaawansowaną wiedzę na temat klasyfikacji struktur krystalicznych (16C-1A_W06), 2. ma wiedzę o defektach występujących w strukturach rzeczywistych kryształów (16C-1A_W02), 3. definiuje i identyfikuje reakcje zachodzące w ciele stałym (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 4. identyfikuje i opisuje typ struktury na podstawie charakteru wiązań chemicznych (16C-1A_U07), 5. potrafi opisać strukturę kryształów rzeczywistych (16C-1A_W05), 6. posiada wiedzę, planuje i objaśnia proces krystalizacji substancji (16C-1A_U02), 7. identyfikuje i rozróżnia punktowe i otwarte operacje symetrii (16C-1A_W01), 8. umie opisać symetrię struktur krystalicznych za pomocą grup przestrzennych oraz potrafi ją zidentyfikować na podstawie danego diagramu grupy (16C-1A_W11), 9. opracowuje i prezentuje materiał na zadany temat (16C-1A_U03, 16C-1A_K07), 10. posiada umiejętność pracy w zespole (16C-1A_K03), 11. Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji osobistych (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Materiały specjalne i biomedyczne
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest poznanie różnych rodzajów zaawansowanych materiałów, ich budowy, sposobu wytwarzania i obecnych oraz przewidywanych zastosowań. Szczególny nacisk położony jest na materiały wykorzystywane w aplikacjach biomedycznych. Podczas konwersatorium uczestnicy zajęć doskonalić będą umiejętności samodzielnego zdobywania informacji na podstawie analizy literatury oraz umiejętności prezentacji zdobytej i ustrukturalizowanej wiedzy.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada zaawansowaną wiedzę z chemii ogólnej, chemii materiałów i nanomateriałów.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje i opisuje pojęcia z zakresu chemii, typy reakcji chemicznych, terminologię chemiczną oraz obliczenia chemiczne niezbędne do zrozumienia zagadnień z zakresu nanotechnologii i chemii materiałów (16C-1A_W05, 16CT-1A_W01, 16CT-1A_W02, 16CT-1A_W03), 2. podaje i opisuje zjawiska fizyczne wykorzystywane w praktycznych zastosowaniach materiałów (16C-1A_W02), 3. określa zależności pomiędzy budową chemiczną i strukturą materiału a możliwościami jego praktycznego wykorzystania (16C-1A_W04), 4. zna i opisuje wybrane urządzenia i techniki stosowane do wytwarzania nano- i biomateriałów (16C-1A_W10), 5. znajduje praktyczne zastosowania materiałów omawianych w ramach zajęć (16C-1A_W04), 6. posługuje się terminologią związaną z wytwarzaniem, badaniem i praktycznym zastosowaniem materiałów (16C-1A_U03), 7. znajduje i wyjaśnia pojęcia związane z fizykochemią powierzchni materiałów i wskazuje przykłady, w których stan ich powierzchni determinuje możliwość ich praktycznego zastosowania (16C-1A_W11), 8. w sposób popularny przedstawia aktualne

	<p>zagadnienia związane z chemią, chemią materiałów i biomateriałów oraz nanotechnologią. (16C-1A_U04, 16CT-1A_U03),</p> <p>9. jest chętny i aktywnie uzupełniania wiedzę w szybko zmieniającym się świecie współczesnych technologii wytwarzania i stosowania materiałów (16C-1A_K05),</p> <p>10. propaguje osiągnięcia chemii i technologii nowoczesnych materiałów (16C-1A_K04),</p> <p>11. formułuje opinie dotyczących kwestii zawodowych dotyczących materiałów ich wpływu na technologie i środowisko oraz argumentuje na ich rzecz, zarówno w środowisku specjalistów, jak i niespecjalistów (16C-1A_K07).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny. Ekologia i zdrowie człowieka
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu nauk ekologicznych oraz przygotowanie ich do podejmowania decyzji mając na uwadze skutki środowiskowe. Treścią wykładu będzie wskazanie miejsca i roli człowieka w przyrodzie oraz w jaki sposób człowiek kształtuje i kształtował środowisko. Jakie występują relacje przyczynowo skutkowe, na przykładzie oddziaływania zespołu czynników środowiskowych na zdrowie i życie człowieka, żyjącego w różnych warunkach przyrodniczych, kulturowych i społecznych. Omówione zostaną strategie przeżycia w różnych warunkach środowiskowych i społeczno-kulturowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna pojęcia z zakresu nauk przyrodniczych, zwłaszcza nauk o człowieku i o funkcjonowaniu środowiska naturalnego (na poziomie szkoły ponadpodstawowej).
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 zagadnienia związane z ekologią i zdrowiem człowieka (16C-1A_W03, 16C-1A_W05), 2. wskazuje zagadnienia z zakresu wpływu różnych czynników środowiskowych na zdrowie i życie ludzi (16C-1A_W03, 16C-1A_W05), 3. wymienia pojęcia w zakresie ekologii człowieka, rozumie powiązanie ekologii człowieka z sozologią, zna główne problemy ekologii człowieka (16C-1A_W03), 4. podaje informacje oraz rozumie różne strategie biologicznych zmian przystosowawczych towarzyszących populacjom ludzkim poddanym wpływowi różnych czynników środowiskowych i kulturowych (16C-1A_W03), 5. charakteryzuje zróżnicowanie i geograficzne rozmieszczenie populacji ludzkich (16C-1A_W03), 6. korzysta z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat ekologii i

	<p>zdrowia człowieka (16C-1A_U09),</p> <p>7. stosuje zdobytą wiedzę do przewidywania negatywnych skutków dla zdrowia i życia ludzi oraz dla ekosystemów wynikające z działalności człowieka (16C-1A_U10),</p> <p>8. ma świadomość skutków działalności człowieka, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje bezpieczeństwa i ciągłego doskonalenia się (16C-1A_K03, 16C-1A_K05),</p> <p>9. potrafi formułować opinie dotyczące ekologii i zdrowia człowieka i jest świadomy odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego (16C-1A_K07).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny. Kultura języka polskiego
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z: - pojęciami związanymi z kulturą języka (norma wzorcowa i użytkowa, system, uzus, innowacja, błąd językowy), - odróżnianiem językowym elementów normatywnych od nienormatywnych (posługiwanie się poprawną polszczyzną), - wykorzystywaniem swoich kompetencji komunikacyjnych dla tworzenia wypowiedzi z uwzględnieniem różnych środków i zabiegów językowych w zależności od sytuacji komunikacyjnej, rangi społecznej rozmówcy, gatunku wypowiedzi, - etyką słowa i estetyki wypowiedzi.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna gramatykę opisową języka polskiego na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
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 bazy danych oraz inne źródła informacji (16C-1A_W13), 2. zna i rozumie zasady przestrzegania praw autorskich (16C-1A_W13), 3. posiada zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji (16C-1A_U09), 4. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji (16C-1A_U09), 5. tworzy opracowania o charakterze naukowym przedstawiające określony problem i sposoby jego rozwiązania (16C-1A_U03, 16C-1A_U04), 6. samodzielnie wyszukuje informacje w literaturze, także w językach obcych (16C-1A_U09), 7. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia (16C-1A-K05).

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny. Logika z metodologią nauk.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h
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	<p>Wykład zawiera trzy najważniejsze systemy logiki klasycznej (logikę nazw, logikę zdaniową oraz logikę kwantyfikatorową pierwszego rzędu) z zastosowaniami, powieźdę semiotyczną o języku naturalnym oraz informacje o najważniejszych typach czynności wykonywanych w naukach empirycznych: rozumowaniach, definiowaniach, klasyfikacjach.</p> <p>Głównym celem zajęć jest wytworzenie wśród studentów umiejętności praktycznego i świadomego stosowania narzędzi logicznych w praktyce naukowej nauk empirycznych.</p>
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. formułuje definicje i ma świadomość kiedy są one błędne (16C-1A_W14), 2. poprawnie posługuje się aparatem pojęciowym logiki (16C-1A_U10), 3. samodzielnie analizuje teksty pod względem poprawności logicznej (16C-1A_U10), 4. krytycznie ocenia argumentacje i rozumowania (16C-1A_U10), 5. zdaje sobie sprawę z typów rozumowań, szczególnie w naukach empirycznych (16C-1A_U10), 6. umie stosować systemy logiki klasycznej w rozumowaniu (16C-1A_U10).

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny. Podstawy dydaktyki.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Dla studentów studiów pierwszego stopnia jest to wykład dodatkowy z puli przedmiotów humanistycznych do wyboru zajęcia z podstaw dydaktyki są częścią zajęć koniecznych do zrealizowania zajęć przez studentów aby przygotować przyszłego nauczyciela do nauczania przedmiotu chemia od strony metodycznej, a wynikających z realizacji standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela RMNiSzW z dnia 25 lipca 2019 roku (Dz.U.2019, poz. 1450)
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - osiągnął efekty uczenia się z zakresu merytorycznego przygotowania z chemii zgodnymi z podstawową programową i studiów chemicznych I stopnia bez konieczności przygotowania pedagogicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje dydaktykę jako subdyscyplinę pedagogiczną; wymieni zadania współczesnej dydaktyki; odnosi dydaktykę ogólną do dydaktyki szczegółowej (16C-1A_W14), 2. określa miejsce danego przedmiotu oraz definiuje podstawę programową do szkoły podstawowej i ponadpodstawowej (16C-1A_W14), 3. wymienia i charakteryzuje modele współczesnej szkoły (16C-1A_W14), 4. podaje cele kształcenia, źródła sposoby formułowania, opisuje metody strukturyzacji treści nauczania, charakteryzuje zasady nauczania (16C-1A_W14), 5. definiuje i wymienia metody nauczania oraz ocenia ich efektywność (16C-1A_W14), 6. opisuje budowę lekcji formy organizacji procesu kształcenia; definiuje środki dydaktyczne oraz wymieni ich rodzaje stosowane w pracy z uczniami (16C-1A_W14), 7. wymienia i charakteryzuje rodzaje oceniania (16C-1A_W14),

	<ol style="list-style-type: none">8. wskazuje funkcje oceny, definiuje wewnątrzszkolny i zewnątrzszkolny system oceniania (16C-1A_W14),9. wykorzystuje zdobytą wiedzę do dalszego samodoskonalenia i określania rozwoju zawodowego (16C-1A_U11),10. określa kierunek dalszego uczenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych (16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	seminarium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest wprowadzenie do metodyki pisania prac naukowych (w tym pracy dyplomowej) oraz przygotowanie do zdania egzaminu dyplomowego. W ramach seminarium student doskonali umiejętność prezentowania zdobytej wiedzy i prowadzenia dyskusji naukowej poprzez formułowanie opinii oraz argumentowanie na ich rzecz w zakresie chemii oraz realizowanej specjalizacji. Rozwija umiejętność przygotowywania wystąpień multimedialnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień z realizowanej specjalności.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. omawia zaawansowane zagadnienia z wybranych dziedzin chemii ze szczególnym naciskiem na specjalność realizowaną w ramach pracy dyplomowej. (16C-1A_W05, 16C-1A_W11), 2. wymienia istniejące bazy danych i opisuje zasady korzystania ze źródeł informacji naukowej z zachowaniem norm etycznych i praw autorskich. (16C-1A_W13), 3. wyjaśnia zasady redagowania pracy dyplomowej. (16C-1A_W11), 4. świadomie korzysta z literatury fachowej w języku polskim i obcym oraz dostępnych baz danych w celu pozyskania informacji niezbędnych do przygotowania pracy dyplomowej. (16C-1A_U09, 16C-1A_U05), 5. samodzielnie przygotowuje i przedstawia zagadnienia związane z realizowaną specjalnością w formie wystąpień wspomaganych prezentacją multimedialną w trakcie, których dyskutując posługuje się poprawnym słownictwem i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_U04, 16C-1A_U05, 16C-1A_U11), 6. podczas prezentacji wyników prac naukowych przestrzega zasad etyki (16C-1A_K01),

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

Nazwa przedmiotu	Język angielski w chemii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 22h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	angielski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Umożliwienie studentom poznania słownictwa chemicznego i zdobycia nowego w języku angielskim. Zdobycie umiejętności tłumaczenia tekstów chemicznych z materiałów źródłowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna język angielski na poziomie B2, - opanował nomenklaturę i terminologię chemiczną w języku polskim.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna nomenklaturę chemiczną, terminologię i aparat pojęciowy różnych działów chemii w języku angielskim (16C-1A_W15), 2. student posługuje się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do pracy ze specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii, analityki chemicznej i nauk pokrewnych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (16C-1A_U05), 3. student jest chętny do podnoszenia wiedzy z wykorzystaniem literatury w języku angielskim (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna B2
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 20 h konwersatorium 22h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie słuchaczy z najważniejszymi informacjami na temat wielofunkcyjnych związków organicznych, w tym ich budowę reaktywnością właściwościami fizycznymi, występowaniem oraz zastosowaniami praktycznymi. W oparciu o kluczowe koncepcje chemii organicznej na wykładzie omówione zostaną zależności dotyczące struktury i właściwości oraz mechanizmy podstawowych reakcji organicznych, które szczegółowo będą analizowane na konwersatoriach. Wybrane praktyczne aspekty syntezy organicznej między innymi metody oczyszczania i separacji związków organicznych będą przedmiotem prac laboratoryjnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: -opisuje budowę atomów oraz cząsteczek, rodzajów wiązań, pojęcia elektroujemności etc. -podaje sposoby tworzenia wiązań jonowych oraz atomowych, -objaśnia pojęcia dysocjacji, hydrolizy oraz mocy kwasów i zasad, -tłumaczy podstawowe pojęcia z chemii organicznej, wzór sumaryczny i strukturalny.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. podaje kluczowe pojęcia z zakresu wszystkich działów chemii pozwalające na posługiwanie się w stopniu zaawansowanym terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_W05), 2. zna typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych i organicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym (16C-1A_W07), 3. zna struktury cząsteczkowe związków chemicznych oraz zależności pomiędzy tą strukturą a reaktywnością; charakter oddziaływań międzyatomowych i międzycząsteczkowych oraz ich wpływ na budowę ciał stałych, układów molekularnych i nanostruktur (16C-1A_W08), 4. zna pojęcia z zakresu BHP, a w

	<p>szczegółności zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych, jak również regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym (16C-1A_W12),</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="790 392 1332 560">5. potrafi syntetyzować, oczyszczać, analizować skład i określać struktury związków chemicznych z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych (16C-1A_U06),<li data-bbox="790 560 1332 721">6. zna zasady autonomicznej pracy ze świadomością odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji. (16C-1A_K02).
--	---

Nazwa przedmiotu	Laboratorium związków heteroatomowych. Laboratorium związków heterocyklicznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 48h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W ramach zajęć studenci zapoznają się z praktyczną syntezą organiczną (otrzymanie związku organicznego, oczyszczanie i analiza), którą wykonają samodzielnie w laboratorium preparatyki organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna chemię nieorganiczną i organiczną dotyczącą rodzajów wiązań, charakterystyki i struktury związków organicznych oraz reaktywności grup funkcyjnych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje metody syntezy i oczyszczania związków organicznych i przeprowadza syntezę i oczyszczanie wybranych związków organicznych (16C-1A_W07), 2. opisuje reaktywność grup funkcyjnych (16C-1A_W09), 3. charakteryzuje zasady BHP w laboratoriach preparatyki związków organicznych (16C-1A_W12), 4. obsługuje aparaturę stosowaną w laboratorium chemicznym interpretuje i opracowuje wyniki oraz wyprowadza wnioski z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych oraz ustala czystość syntezowanego związku organicznego na podstawie analizy (16C-1A_U07), 5. przygotowuje opis syntezy związku na podstawie literatury fachowej (16C-1A_U09), 6. współpracuje w zespole wykonując eksperymenty chemiczne (16C-1A_K03), 7. uczy się samodzielnie aby posiadać wiedzę z zakresu chemii organicznej (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Laboratorium związków heteroatomowych. Laboratorium związków wielofunkcyjnych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 48h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W ramach zajęć studenci zapoznają się z praktyczną syntezą organiczną (otrzymanie związku organicznego, oczyszczanie i analiza), którą wykonają samodzielnie w laboratorium preparatyki organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna chemię nieorganiczną i organiczną dotyczącą rodzajów wiązań, charakterystyki i struktury związków organicznych oraz reaktywności grup funkcyjnych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje metody syntezy i oczyszczania związków organicznych i przeprowadza syntezę i oczyszczanie wybranych związków organicznych (16C-1A_W07), 2. opisuje reaktywność grup funkcyjnych (16C-1A_W09), 3. charakteryzuje zasady BHP w laboratoriach preparatyki związków organicznych (16C-1A_W12), 4. obsługuje aparaturę stosowaną w laboratorium chemicznym interpretuje i opracowuje wyniki oraz wyprowadza wnioski z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych oraz ustala czystość syntezowanego związku organicznego na podstawie analizy (16C-1A_U07), 5. przygotowuje opis syntezy związku na podstawie literatury fachowej (16C-1A_U09), 6. współpracuje w zespole wykonując eksperymenty chemiczne (16C-1A_K03). 7. uczy się samodzielnie aby posiadać wiedzę z zakresu chemii organicznej (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna B3. Fizykochemia układów wielofazowych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 48h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - opanował zagadnienia z chemii fizycznej B2 oraz warsztatów chemii fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16C-1A_W02, 16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 2. wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16C-1A_W12), 3. samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16C-1A_U02), 4. terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16C-1A_U02, 16C-1A_U07), 5. jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16C-1A_K01), 6. posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna B3. Statyka i kinetyka chemiczna
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium 48h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - opanował zagadnienia z chemii fizycznej B2 oraz warsztatów chemii fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16C-1A_W02, 16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 2. wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16C-1A_W12), 3. samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16C-1A_U02), 4. terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16C-1A_U02, 16C-1A_U07), 5. jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16C-1A_K01) 6. posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03)

Nazwa przedmiotu	Przedmiot do wyboru I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest przedstawienie studentom aktualnych, zaawansowanych zagadnień z zakresu chemii i dyscyplin pokrewnych. Przedmiot wybierany jest z listy aktualizowanej w danym roku akademickim i ściśle powiązany jest ze specjalnością/specjalizacją.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna i definiuje pojęcia i prawa chemiczne, - podaje fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, - wykorzystuje technologie informatyczne do pozyskiwania informacji naukowych, - wykazuje postawę otwartości na zdobywanie nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Przedmiotowe efekty uczenia się wynikać będą z treści przekazywanych w ramach realizowanego przedmiotu. Powinny jednak zawierać efekty z obszaru wiedza od 16C-1A_W05 do 16C-1A_W09 oraz z obszaru umiejętności: 16C-1A_U01, 16C-1A_U04, 16C-1A_U05, 16C-1A_U09. Ponadto Student: 1. jest świadomy poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się (16C-1A_K05), 2. formułuje opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentuje na ich rzecz (16C-1A_K07).

Nazwa przedmiotu	Technologia chemiczna A
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h laboratorium 34h
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 przekazanie wiedzy pozwalającej na swobodne poruszanie się w dziedzinie technologii chemicznej - dyscyplinie chemii zajmującej się wytwarzaniem dóbr użytecznych na drodze procesów chemicznych. Zaprezentowana zostanie tematyka niezbędna do szerszego poznania współczesnych procesów technologicznych, wybranych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej oraz procesów petrochemicznych. Charakterystyka procesów technologicznych opierać się będzie głównie na przedstawieniu kryteriów odpowiedniego doboru surowców, metod syntezy (ciśnienie, temperatura, katalizatory, medium reakcyjne, aparatura) oraz sposobów wydzielania i oczyszczania produktu. Przedstawione zostaną technologie uzyskiwania produktów chemicznych na skalę przemysłową w powiązaniu z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi przepływu płynów i wymianą ciepła. Studenci nabędą niezbędną wiedzę i umiejętność opisu wybranych procesów technologicznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: <ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciami z zakresu chemii, niezbędnymi do rozumienia zagadnień poruszanych podczas zajęć z technologii chemicznej, - opisuje przebieg procesów technologicznych wykorzystując wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej oraz fizycznej. - rozwiązuje zadania rachunkowe i przeprowadza obliczenia potrzebne do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, - opisuje przebieg chemicznego procesu technologicznego, - sporządza pisemne sprawozdanie zawierające opis procesu, równania reakcji chemicznych, schematy, wykresy i wnioski, - posługuje się sprzętem laboratoryjnym oraz zna techniki i aparaturę badawczą pozwalającą na prowadzenie doświadczeń z zakresu technologii chemicznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające	Student:

<p>jaka wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje pojęcia i zasady technologii chemicznej oraz zna terminologię w zakresie umożliwiającym zrozumienie specyfiki technologii chemicznej (16C-1A_W05), 2. opisuje operacje i procesy jednostkowe, schematy chemicznych procesów technologicznych z uwzględnieniem aspektów termodynamicznych i kinetycznych (16C-1A_W07), 3. charakteryzuje aparaturę, warunki oraz podstawowe metody wytwarzania w skali przemysłowej typowych produktów technologii chemicznej nieorganicznej i petrochemii (16C-1A_W10), 4. zna procedury i zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi w powiązaniu z przepisami BHP (16C-1A_W12), 5. zna wybrane technologie wykorzystywane do wytwarzania poszczególnych grup nanomateriałów (16CT-1A_W01), 6. zna aparaturę i techniki doświadczalne umożliwiające prowadzenie badań w zakresie nanotechnologii (16CT-1A_W02), 7. charakteryzuje technologiczne warunki wytwarzania, wydzielania i analizy produktów chemicznych oraz proponuje ich modyfikacje uwzględniające dobór surowców, wykorzystanie produktów ubocznych (lub minimalizować ich powstawanie) oraz ochronę środowiska (16C-1A_U02), 8. prowadzi pomiary fizykochemiczne z wykorzystaniem technik spektroskopowych i analitycznych; ocenia i interpretuje wyniki pomiarów w powiązaniu z obliczeniami teoretycznymi (16C-1A_U06), 9. przygotowuje raport z przeprowadzonych doświadczeń z zakresu technologii chemicznej, stosując poprawną terminologię, odpowiednie reakcje chemiczne, schematy i wnioski (16C-1A_U03), 10. umie powiązać wiedzę z obszaru nanotechnologii z procesami technologii chemicznej i wybranymi produktami wytwarzanymi w procesach technologicznych (16CT-1A_U04), 11. ma świadomość odpowiedzialności za jakość wykonanej pracy w czasie prowadzenia eksperymentów (16C-1A_K02), 12. jest gotowy do pracy zespołowej (16C-1A_K03), 13. Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji, poszerzania swojej wiedzy i umiejętności (16C-1A_K05).
---	--

Nazwa przedmiotu	Praktyczne aspekty technologii chemicznej. Metody pomiarowe w technologii chemicznej.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest przekazanie wiedzy z zakresu wybranych metod pomiarowych stosowanych w technologii chemicznej. Zaprezentowane będą pojęcia niezbędne do monitorowania współczesnych procesów technologicznych z uwzględnieniem wybranych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej oraz analityki chemicznej. Prezentowana charakterystyka procesów technologii chemicznej opierać się będzie głównie na przedstawieniu kryteriów odpowiedniego doboru metody pomiarowej, jej możliwości oraz zakresu stosowalności. Przedstawione zostaną podstawowe techniki analizy ilościowej do oznaczania wybranych związków oparte np. na miareczkowaniu. Ponadto, studenci zdobędą wiedzę z zakresu stosowania zaawansowanych metod instrumentalnych, takich jak chromatografia gazowa do identyfikacji lotnych węglowodorów oraz metod spektroskopowych (UV-Vis oraz IR) do monitorowania stężenia składnika w technologicznym procesie jednostkowym lub ilościowego oznaczenia wybranego związku chemicznego w mieszaninie
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: -posługuje się pojęciami niezbędnymi do rozumienia zagadnień poruszanych podczas zajęć z praktycznych aspektów technologii chemicznej, - opisuje przebieg procesów technologicznych wykorzystując wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej oraz fizycznej, - rozwiązuje zadania rachunkowe i przeprowadza obliczenia potrzebne do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, - potrafi opisać przebieg chemicznego procesu technologicznego oraz sporządzić pisemne sprawozdanie zawierające opis procesu, równania reakcji chemicznych, schematy oraz wykresy, - posługuje się sprzętem laboratoryjnym oraz zna metody pomiarowe i aparaturę badawczą pozwalającą na prowadzenie doświadczeń z zakresu technologii chemicznej.

<p>Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje pojęcia i zna terminologię związaną z metodami pomiarowymi stosowanymi w technologii chemicznej (16C-1A_W05), 2. opisuje reaktywność i właściwości fizykochemiczne związków i/lub ich mieszanin na podstawie mierzonych wielkości (16C-1A_W07), 3. dobiera aparaturę oraz odpowiednie parametry i warunki prowadzenia pomiarów (16C-1A_W10), 4. zna pojęcia z zakresu zaawansowanych metod pomiarowych w technologii chemicznej (16C-1A_W11), 5. umie obserwować, analizować, porównywać i krytycznie oceniać wyniki pomiarów oraz oszacować błędy pomiarowe (16C-1A_U02), 6. wykorzystuje narzędzia numeryczne oraz oprogramowanie komputerowe do analizy i prezentacji danych pomiarowych (16C-1A_U08), 7. ma świadomość i poczucie odpowiedzialności za podejmowane działania podczas prowadzenia prac eksperymentalnych (16C-1A_K02), 8. umie pracować w zespole (16C-1A_K03).
---	--

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

<p>Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>doświadczeń z zakresu technologii chemicznej.</p> <p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje pojęcia i zasady technologii syntez technologii chemicznej (16C-1A_W05), 2. opisuje operacje jednostkowe, schematy i bilanse chemicznych procesów technologicznych (16C-1A_W09), 3. charakteryzuje zaawansowane metody wytwarzania wybranych chemikaliów (16C-1A_W07), 4. opracowuje technologiczne podstawy syntezy i wydzielania produktów chemicznych (16C-1A_W10), 5. planuje zużycie energii i dobór surowców (16C-1A_W11), 6. wykorzystuje produkty uboczne lub minimalizuje ich powstawanie (16C-1A_W12), 7. wylicza bilans materiałowy procesu (16C-1A_U07), 8. ma świadomość i poczucie odpowiedzialności za podejmowane działania podczas prowadzenia prac eksperymentalnych (16C-1A_K02), 9. umie pracować w zespole (16C-1A_K03).
---	---

Nazwa przedmiotu	Podstawy elektrochemii i korozji
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Poznanie zaawansowanej zagadnień wiedzy z zakresu elektrochemii i korozji. Wprowadzenie do nowoczesnych technik pomiarowych w elektrochemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posługuje się metodami obliczeniowymi. - korzysta z edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych. - na zaawansowane zagadnienia z chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej i fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje zaawansowane koncepcje i teorie elektrochemiczne oraz zjawiska korozji (16C-1A_W05, 16C-1A_W02, 16C-1A_W09), 2. przedstawia zaawansowane zagadnienia dotyczące: potencjałów faz, budowy ogniw galwanicznych, budowy warstwy elektrochemicznej, teorii procesów elektrodowych z uwzględnieniem ich kinetyki, podstawowych metod elektroanalitycznych (16C-1A_W05, 16C-1A_W02), 3. definiuje metody matematyczne opisujące ilościowo zjawiska elektrochemiczne. (16C-1A_W01), 4. opisuje budowę i działanie elektrochemicznych źródeł energii (16C-1A_W05, 16C-1A_W02), 5. charakteryzuje procesy elektrochemiczne i ich mechanizmy w chemii nieorganicznej i organicznej (16C-1A_W07), 6. definiuje zasady budowy i działania aparatury stosowanej w elektrochemii i badaniach korozyjnych (16C-1A_W10), 7. wykorzystuje matematyczne metody obliczeniowe do rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu elektrochemii oraz korzysta z odpowiednich narzędzi informatycznych (16C-1A_U08), 8. odczytuje parametry z wyników pomiarów elektrochemicznych i korozyjnych, potrafi wykonać podstawowe obliczenia w

	<p>elektrochemii (16C-1A_U07),</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. interpretuje wyniki pomiarów elektrochemicznych pod kątem odwracalności procesów (16C-1A_U07), 10. posługuje się oprogramowaniem do analizy wyników pomiarów elektrochemicznych i modelowania procesów (16C-1A_U08), 11. planuje proste systemy do ochrony antykorozyjnej. (16C-1A_U02), 12. odnosi posiadaną wiedzę z zakresu elektrochemii do innych działów chemii i nauk pokrewnych. (16C-1A_U10), 13. pracuje nad rozwiązaniem problemów samodzielnie (16C-1A_K02), 14. jest świadomy potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, rozumie konieczność łączenia wiadomości z różnych dziedzin do rozwiązania problemu. (16C-1A_K05), 15. formułuje końcowe wnioski z przeprowadzonych ćwiczeń. (16C-1A_K07).
--	--

Nazwa przedmiotu	Tribologia i tribochemia
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 14h laboratorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stać jonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Student zostanie zapoznany z procesami fizycznymi i chemicznymi towarzyszącymi tarcia, z metodami ograniczenia niekorzystnych zjawisk towarzyszących tarcia takich jak zużycie elementów trących i straty energii wynikające z pokonywania sił tarcia, uzyskanie umiejętności prowadzenia testów tribologicznych oraz formulacji podstawowych środków smarowych
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posługuje się metodami statystycznymi, pozwalającymi na ilościową charakterystykę wybranych parametrów badanych materiałów, - zna techniki laboratoryjne stosowane w chemii organicznej i nieorganicznej, - posiada wiedzę z zakresu różnych działów chemii pozwalającą na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna terminologię i nomenklaturę chemiczną ze wszystkich różnych działów chemii) oraz podaje aspekty budowy i działania podstawowej aparatury pomiarowej stosowanej w tribologii (16CT-1A_W02, 16C-1A_W05), 2. charakteryzuje typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; określa właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych i organicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym (16C-1A_W07), 3. przedstawia wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań (16C-1A_U03), 4. posiada umiejętność wykonywania prostych doświadczeń i obserwacji dotyczących określonych zagadnień poznawczych w tribologii oraz krytycznej oceny wyników tych eksperymentów przeprowadzenia obliczeń teoretycznych i dyskusji błędów pomiarowych (16CT-1A_U02),

	<ol style="list-style-type: none">5. samodzielnie wyszuka informacje w literaturze, także w językach obcych(16C-1A_K06),6. rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, określi kierunki dalszego uczenia się i realizowania procesu samokształcenia (16C-1A_K05),7. pracuje autonomicznie mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji (16C-1A_K02).
--	---

Nazwa przedmiotu	Praktyki zawodowe
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	3 tygodnie ciągle (120 godzin)
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele zajęć: - zapoznanie studenta z całokształtem pracy chemika w laboratorium chemicznym, zakładzie przemysłowym, instytucjach badawczych - poznanie nowej aparatury badawczej, metod badawczych i metod pracy laboratoryjnej, jak również warsztatu pracy chemika w zakładzie przemysłowym - kształtowanie samodzielności studentów w organizacji i prowadzeniu eksperymentu - nabycie umiejętności planowania, prowadzenie oraz obserwacji eksperymentów chemicznych
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę i umiejętności prowadzenia eksperymentów chemicznych. - posiada wiedzę z zakresu chemii organicznej, nieorganicznej, fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje pojęcia z zakresu różnych działów chemii pozwalających na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_W05), 2. podaje reakcje chemiczne oraz ich mechanizmy (16C-1A_W07), 3. definiuje jaka jest zależność pomiędzy budową a reaktywnością związków chemicznych (16C-1A_W07), 4. opisuje budowę i działanie wybranej aparatury stosowanej w chemii (16C-1A_W10), 5. wskazuje zasady z zakresu BHP, w szczególności zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami (16C-1A_W12), 6. wskazuje techniki doświadczalne służące do charakteryzowania właściwości materiałów (16CT-1A_W02), 7. opisuje stosowaną aparaturę pomiarową w nanotechnologii i tribologii (16CT-1A_W02), 8. stosuje poprawnie w sposób zrozumiały podstawowe teorie chemiczne (16C-1A_U01), 9. planuje i wykonuje badania doświadczalne,

	<p>proceeds observations and is able to analyze the results of his own experiments (16C-1A_U03),</p> <p>10. uses information from professional literature, databases (16C_1A_U09),</p> <p>11. uses acquired knowledge in related scientific disciplines, is able to work in interdisciplinary teams (16C-1A_U10),</p> <p>12. conducts experiments and observations related to nanotechnology issues (16CT-1A_U02),</p> <p>13. observes professional ethics and respect for rights, in particular author's rights (16C-1A_K01),</p> <p>11. works autonomously with a sense of responsibility for the undertaken initiatives, research, experiments and observations (16C-1A_K02),</p> <p>12. is willing to undergo continuous professional and personal development (16C-1A_K05),</p> <p>13. thinks actively and acts in an entrepreneurial manner (16C-1A_K06),</p> <p>14. formulates opinions on issues related to professional matters (16C-1A_K07).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Nanotechnologia II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 56h
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 zapoznanie studenta z zaawansowaną nanotechnologią jako nauką interdyscyplinarną łączącą w sobie zagadnienia chemiczne, fizyczne i biologiczne. Przedstawienia metod wytwarzania, charakteryzowania oraz zastosowania nanomateriałów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: <ul style="list-style-type: none"> - posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, fizycznej, nanotechnologii oraz technik pomiarowych używanych do badania nanomateriałów, - swobodnie posługuje się pojęciami oraz rozumienie zagadnienia poruszane podczas zajęć z zastosowania procesów chemicznych w nanotechnologii, - zna matematykę i fizykę pozwalającą na rozwiązywanie zadań rachunkowych, - posiada wiedzę i umiejętności jak posługiwać się podstawowym sprzętem laboratoryjnym, - posiada wiedzę dotyczącą technik i aparatury badawczej pozwalającej na prowadzenie doświadczeń z zakresu zastosowania procesów chemicznych w nanotechnologii, - posiada wiedzę z nanotechnologii I, - posługuje się metodami statystycznymi, pozwalającymi na ilościową charakterystykę wybranych parametrów nanomateriałów, - wymienia techniki laboratoryjne stosowane w chemii organicznej, nieorganicznej, - posiada wiedzę z zakresu różnych działów chemii pozwalającą na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną w szczególności z tematyki związanej z nanotechnologią.
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	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. wskazuje przedstawicieli poszczególnych grup nanomateriałów oraz najkorzystniejsze techniki do charakteryzowania nano-objektów (16C-1A_W05, 16CT-1A_W01, 16CT-1A_W02), 2. opisuje metody służące do charakteryzowania właściwości materiałów

<p>przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>w makro i nanoskali (16C-1A_W11),</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. wykonuje proste doświadczenia i obserwacje dotyczące określonych zagadnień poznawczych w nanotechnologii oraz krytycznej oceny wyników tych eksperymentów, przeprowadzenia obliczeń teoretycznych i dyskusji błędów pomiarowych (16C-1A_U06, 16C-1A_U07, 16CT-1A_U01, 16CT-1A_U02, 16CT-1A_U03, 16CT-1A_U04), 4. wskazuje przykłady urządzeń codziennego użytku wykorzystujących optyczne właściwości materiałów (16C-1A_U08), 5. chętnie pracuje w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K03).
---	---

Nazwa przedmiotu	Fizyka nowoczesnych materiałów A
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi właściwości fizycznych współcześnie stosowanych materiałów, głównie w fazie stałej, jak również metod eksperymentalnych stosowanych do ich badania
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z zakresu algebry, analizy matematycznej, fizyki i krytalografii, umożliwiającą rozumienie opisów właściwości i teorii fizycznych, wykorzystujących terminologią matematyczną, fizyczną i krytalograficzną.
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 właściwości fizyczne nowoczesnych materiałów, opisuje zjawiska i procesy fizyczne w materiałach, sposoby ich pomiaru oraz zastosowania tych materiałów w technice i życiu codziennym (16C-1A_W02, 16CT-1A_W03), 2. zna i rozumie terminologię i nomenklaturę fizyczną w odniesieniu do właściwości nowoczesnych materiałów (16CT-1A_W04), 3. przedstawia, w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, fakty i teorie z zakresu fizyki nowoczesnych materiałów (16C-1A_U04), 4. poprawnie posługuje się terminologią i nomenklaturą fizyczną w odniesieniu do właściwości nowoczesnych materiałów (16C-1A_U01), 5. wskazuje przykłady urządzeń codziennego użytku wykorzystujących fizyczne właściwości materiałów (16CT-1A_U03), 6. podnosi własne kompetencje związane z charakteryzowaniem zjawisk posługując się pojęciami fizycznymi (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Chemia materiałów - metody badawcze
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 9h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest poznanie różnych rodzajów zaawansowanych materiałów, ich budowy, sposobu wytwarzania i obecnych oraz przewidywanych zastosowań. Szczególny nacisk położony jest na omówienie metod charakterystyki i badań materiałów. Podczas konwersatorium uczestnicy zajęć doskonalić będą umiejętności samodzielnego zdobywania informacji na podstawie analizy literatury oraz umiejętności prezentacji zdobytej i ustrukturalizowanej wiedzy.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zaawansowane zagadnienia z zakresu chemii ogólnej i oraz podstawy teoretyczne fizyki omawiane we wcześniejszych semestrach.
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 i opisuje zjawiska fizyczne wykorzystywane w praktycznych zastosowaniach materiałów (16C-1A_W02), 2. określa zależności pomiędzy budową chemiczną i strukturą materiału a możliwościami jego praktycznego wykorzystania (16C-1A_W05), 3. zna i opisuje wybrane urządzenia i techniki stosowane do wytwarzania nano- i biomateriałów (16C-1A_W04), 4. znajduje praktyczne zastosowania materiałów omawianych w ramach zajęć (16C-1A_U10), 5. posługuje się terminologią związaną z wytwarzaniem, badaniem i praktycznym zastosowaniem materiałów (16C-1A_U03), 6. potrafi w sposób popularny przedstawić aktualne zagadnienia związane z chemią, chemią materiałów i biomateriałów oraz nanotechnologią. (16C-1A_U04), 7. jest chętny i aktywnie uzupełniania wiedzę w szybko zmieniającym się świecie współczesnych technologii wytwarzania i stosowania materiałów (16C-1A_K05), 8. propaguje osiągnięcia chemii i technologii nowoczesnych materiałów (16C-1A_K04).

Nazwa przedmiotu	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami A. Zarządzanie chemikaliami i bazy danych.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2.
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z przepisami prawa polskiego i europejskiego w zakresie zarządzania chemikaliami (REACH) oraz nauczenie bezpiecznego i racjonalnego korzystania z dóbr naturalnych i chemikaliów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna: budowę i nomenklaturę nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, prawa i wielkości chemiczne, zna budowę i właściwości głównych przedstawicieli klas związków organicznych.
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 terminologię i nomenklaturę chemiczną w odniesieniu do różnych zastosowań chemii w rolnictwie, przemyśle oraz życiu codziennym (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), 2. zna zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi i postępowania z odpadami (16C-1A_W12, 16CG-1A_W03), 3. identyfikuje i rozwiązuje problemy chemiczne w oparciu o zdobytą wiedzę (wykorzystuje zasady gospodarowania substancjami chemicznymi i odpadami i aspekty prawne z tym związane) (16C-1A_U01, 16C-1A_U04), 4. przedstawia w sposób popularny aktualne zagadnienia związane z gospodarką odpadami (16C-1A_U04), 5. aktualizuje wiedzę w zakresie zarządzania chemikaliami i widzi potrzebę uczenia się przez całe życie (16C-1A_K05), 6. jest chętny do pracy w zespole ze świadomością odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami A. Zarządzanie chemikaliami z elementami związków pochodzenia naturalnego
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z przepisami prawa polskiego i europejskiego w zakresie zarządzania chemikaliami (REACH), oraz nauczenie bezpiecznego i racjonalnego korzystania z dóbr naturalnych i chemikaliów
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna: budowę i nomenklaturę nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, prawa i wielkości chemiczne, zna budowę i właściwości głównych przedstawicieli klas związków organicznych - wskazuje zależności pomiędzy budową substancji, a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi, - stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych - korzysta z chemicznych tekstów źródłowych (w jęz. polskim i angielskim), jak również chemicznych baz danych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna terminologię i nomenklaturę chemiczną w odniesieniu do różnych zastosowań chemii w rolnictwie, przemyśle oraz życiu codziennym (16C-1A_W05), 2. podaje zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi i postępowania z odpadami (16C-1A_W12), 3. identyfikuje i rozwiązuje problemy chemiczne w oparciu o zdobytą wiedzę (wykorzystuje zasady gospodarowania substancjami chemicznymi i odpadami i aspekty prawne z tym związane) (16C-1A_U02), 4. przedstawia w sposób popularny aktualne zagadnienia związane z gospodarką odpadami (16C-1A_U04), 5. aktualizuje wiedzę w zakresie zarządzania chemikaliami widzi potrzebę uczenia się przez całe życie (16C-1A_K05) 6. jest chętny do pracy w zespole ze świadomością odpowiedzialności za

	wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K03).
--	--

Nazwa przedmiotu	Podstawy metod spektroskopowych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 12h laboratorium 16h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów z: technikami pomiaru widm IR oraz ¹ H-NMR (w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych) i ich interpretacją (zajęcia laboratoryjne i konwersatoryjne). Ma także na celu wykształcenie umiejętności wykorzystania metod spektroskopowych do analizy ilościowej i strukturalnej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę na temat promieniowania elektromagnetycznego, - zna: budowę i nomenklaturę nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, prawa i wielkości chemiczne, zna budowę i właściwości głównych przedstawicieli klas związków organicznych - wskazuje zależności pomiędzy budową substancji, a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi, - stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy, - korzysta z chemicznych tekstów źródłowych (w jęz. polskim i angielskim), jak również chemicznych baz danych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje spektroskopowe metody analizy budowy związków chemicznych (16C-1A_W08, 16CT-1A_W02), 2. podaje teoretyczne podstawy funkcjonowania spektrometrów IR i NMR (16C-1A_W10), 3. wskazuje aktualny stan wiedzy i kierunki rozwoju spektroskopii (16C-1A_W11), 4. dobiera metodę i aparaturę do wykonania analizy spektroskopowej w wybranych obszarach spektralnych (16C-1A_U02, 16C-1A_U07, 16CT-1A_U02), 5. stosuje metody spektroskopowe do analizy ilościowej i strukturalnej (16C-1A_U08), 6. analizuje i interpretuje widma cząsteczek pod kątem relacji z budową związków

	<p>chemicznych (16C-1A _U08, 16CT-1A_U02),</p> <ol style="list-style-type: none">7. korzysta z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat wykorzystania spektroskopii w chemii materiałów, nanomateriałów i polimerów (16C-1A _U09),8. potrafi pracować w zespole i posiada świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16C-1A _K03, 16C-1A _K07),9. realnie ocenia poziom swojej wiedzy, widzi potrzebę ciągłego doskonalenia z nowoczesnych metod analizy związków chemicznych (16C-1A_K05).
--	---

Nazwa przedmiotu	Biochemia
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 20h laboratorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Student zapozna się z zarysem biochemii, w tym biochemicznymi funkcjami składników molekularnych komórki biologicznej, procesami metabolizmu i katabolizmu oraz replikacją, transkrypcją oraz translacją informacji genetycznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z zakresu zaawansowanej chemii organicznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna i rozumie pojęcia z zakresu wybranych specjalności nauk biologicznych umożliwiające dokonywanie opisu i interpretacji zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie żywej; podstawowe techniki biochemii i proste procesy biologiczne w chemii i technice (16C-1A_W03), 2. potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań (16C-1A_U03), 3. jest gotów do ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, określania kierunków dalszego uczenia się i realizowania procesu samokształcenia (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	seminarium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć opanowanie metodyki pisania pracy dyplomowej oraz przygotowanie do zdania egzaminu dyplomowego. W ramach seminarium student doskonali umiejętność prezentowania zdobytej wiedzy i prowadzenia dyskusji naukowej poprzez formułowanie opinii oraz argumentowanie na ich rzecz w zakresie realizowanej specjalizacji. Rozwijają umiejętność przygotowywania wystąpień multimedialnych. Przedstawia wyniki badań własnych i omawia postępy w realizacji pracy dyplomowej. Rozwiązuje napotkane podczas opracowania pracy dyplomowej problemy.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student zna zaawansowane fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień z realizowanej specjalności. Znajomość programów komputerowych umożliwiających przedstawienie wyników swojej pracy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. objaśnia zaawansowane zagadnienia z wybranych dziedzin chemii ze szczególnym naciskiem na specjalność realizowaną w ramach pracy dyplomowej (16C-1A_W11, 16C-1A_W13), 2. świadomie korzysta z literatury fachowej w języku polskim i obcym oraz dostępnych baz danych w celu pozyskania informacji niezbędnych do przygotowania pracy dyplomowej (16C-1A_U09, 16C-1A_U05), 3. przedstawia w zrozumiały i poprawny sposób wyniki badań literaturowych i/lub eksperymentalnych uzyskane w ramach realizacji pracy dyplomowej (16C-1A_U03, 16C-1A_U04, 16C-1A_U09), 4. samodzielnie tworzy opracowanie pisemne w języku polskim (praca dyplomowa) korzystając przy tym z różnych źródeł w języku polskim i angielskim (16C-1A_U03, 16C-1A_U05, 16C-1A_U11), 5. przestrzega zasad etyki podczas prezentacji wyników prac naukowych (16C-1A_K01), 6. uczestniczy w dyskusji, podczas której

	formułuje opinie poparte właściwą argumentacją (16C-1A_K04, 16C-1A_K07), 7. realizuje proces samokształcenia w trakcie pisania pracy dyplomowej (16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy licencjackiej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	-
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Podstawowym celem przedmiotu jest przygotowanie przez studenta ostatniego semestru studiów I stopnia pisemnej pracy dyplomowej (licencjackiej). Student umiejętnie planuje prace związane z przeglądem literatury związanej z tematyką pracy, a w przypadku eksperymentalnych prac dyplomowych wykonuje eksperymenty naukowe. Ponadto poznaje ogólne zasady pisania prac dyplomowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zaawansowane fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, - posiada wiedzę z różnych działów chemii, - potrafi w zrozumiały i poprawny sposób przedstawić wyniki badań naukowych, - posługuje się literaturą chemiczną w języku polskim i angielskim (poziom B2) oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej 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. wykazuje zaawansowaną wiedzę z zakresu różnych działów chemii pozwalającą na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16CT-1A_W01, 16CT-1A_W02, 16CT-1A_W03, 16CT-1A_W04), 2. charakteryzuje zaawansowane zagadnienia z zakresu danej specjalizacji/specjalności (16C-1A_W07, 16C-1A_W08, 16C-1A_W09, 16C-1A_W11, 16CT-1A_W01, 16CT-1A_W02, 16CT-1A_W03, 16CT-1A_W04), 3. wskazuje metody badawcze oraz techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne; podaje podstawy budowy i działania wybranej aparatury stosowanej w chemii (16C-1A_W04, 16C-1A_W10), 4. stosuje programy komputerowe i edytory tekstu wykorzystywane w chemii oraz potrafi przedstawić wyniki swojej pracy z wykorzystaniem różnych środków audiowizualnych (16C-1A_U01, 16C-

	<p>1A_U03, 16C-1A_U04, 16C-1A_U08, 16CT-1A_U03),</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. projektuje i wykonuje badania doświadczalne, prowadzi obserwacje oraz analizuje i krytycznie ocenia wyniki własnych eksperymentów (16C-1A_U02, 16CT-1A_U01, 16CT-1A_U02, 16CT-1A_U03), 6. posługuje się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na korzystanie z obcojęzycznej literatury chemicznej (16C-1A_U05) 7. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł w celu pozyskania informacji niezbędnych do napisania pracy naukowej (dyplomowej); ocenia rzetelność i przydatność tych informacji (16C-1A_U09), 8. przygotowuje opracowanie o charakterze naukowym przedstawiające tematykę pracy dyplomowej w oparciu o literaturę polsko- i obcojęzyczną (16C-1A_U03), 9. rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności i poszerzania swojej wiedzy (16C-1A_K05), 10. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich i wymaga tego od innych (16C-1A_K01).
--	--

Chemia kosmetyczna (studia stacjonarne)

Nazwa przedmiotu	Wstęp do chemii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	hybrydowa
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest ugruntowanie przez studentów posiadanej wiedzy chemicznej oraz umożliwienie swobodnego posługiwania się pojęciami z dziedziny chemii na poziomie szkoły ponadpodstawowej (zakres rozszerzony).
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł (np. tekst chemiczny, tabela, wykres).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student zna i rozumie 1. podaje pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07), 2. wymienia właściwości substancji chemicznych(16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08), 3. wyjaśnia przebieg procesów chemicznych (16C-1A_U01), 4. stawia hipotezę dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i zaplanować eksperyment dla ich weryfikacji (16C-1A_U01), 5. wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych(16C-A_U01), 6. wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną (16C-1A_U01), 7. wykonuje obliczenia chemiczne (16C-1A_U01), 1. jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (16C-1A_K05), 2. krytycznie ocenia pozyskane informacje (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Podstawy obliczeń chemicznych. Obliczenia stechiometryczne
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest ugruntowanie przez studentów posiadanej wiedzy chemicznej oraz kształcenie umiejętności rozwiązywania zadań obliczeniowych z chemii na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na wykonywanie obliczeń chemicznych, posługuje się terminologią i nomenklaturą chemiczną.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. podaje pojęcia i prawa chemiczne (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07), 2. wymienia właściwości substancji chemicznych (16C-1A_W05, 16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-1A_W08), 3. korzysta z różnych źródeł chemicznych (16C-1A_W13), 4. stosuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań rachunkowych z chemii (16C-1A_U08) 5. określa związek pomiędzy budową związku chemicznego a jego właściwościami (16C-1A_U01), 6. wyjaśnia przebieg zachodzących procesów i reakcji chemicznych (16C-1A_U01, 16C-1A_U02), 7. pracuje w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16C-1A_K03), 8. uczy się samodzielnie i rozumie potrzebę podnoszenia swoich kompetencji (16C-1A_K02), 9. jest gotów do ciągłego doksztalcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, określania kierunków dalszego uczenia się i realizowania procesu samokształcenia (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Podstawy obliczeń chemicznych. Wprowadzenie do elektrochemii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest poznanie zagadnień z zakresu elektrochemii oraz kształcenie umiejętności rozwiązywania podstawowych zadań z elektrochemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - stosuje wiedzę i umiejętności z chemii ogólnej ze szkoły ponadpodstawowej oraz narzędzia matematyczne w obliczeniach chemicznych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Student: 2. definiuje utleniacz, reduktor, procesy utleniania i redukcji oraz wskazuje je w podanej reakcji (16C-1A_W05), 3. rozpoznaje reakcje utleniania-redukcji wśród podanych reakcji (16C-1A_W05), 4. opisuje procesy zachodzące w ogniwach odwracalnych i nieodwracalnych, zapisuje równania reakcji zachodzące w ogniwach (16C-1A_W02, 16C-1A_W01), 5. wyjaśnia procesy elektrolizy wodnych i stopionych roztworów elektrolitów zapisuje odpowiednie równania reakcji (16C-1A_W05, 16C-1A_W01, 16C-1A_W02), 6. opisuje budowę, działanie i zastosowanie współczesnych źródeł prądu stałego tj. bateria, akumulator, ogniwo paliwowe (16C-1A_W02), 7. wyjaśnia przebieg korozji chemicznej i elektrochemicznej, podaje czynniki wpływające na procesy korozji, opisuje sposoby ochrony metali przed korozją elektrochemiczną (16C-1A_W01), 8. oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonach i cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych (16C-1A_U01), 9. stosuje zasady bilansu elektronowego i jonowo-elektronowego (16C-1A_U01) 10. stosuje pojęcia: półogniwo, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa, szereg elektrochemiczny, SEM, elektroda, elektrolizer, elektroliza, potencjał rozkładowy (16C-1A_U01);

	<ol style="list-style-type: none">11. przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw i zapisuje odpowiednie równania reakcji (16C-1A_U01);12. zapisuje i rysuje schematy ogniw, oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane (16C-1A_U01, 16C-1A_U08);13. przewiduje produkty elektrolizy stopionych tlenków, soli, wodorotlenków, wodnych roztworów kwasów i soli oraz zasad (16C-1A_U01),14. wykonuje podstawowe obliczenia w oparciu o prawa Faradaya (16C-1A_U08),15. jest świadomy swojej wiedzy i rozumie konieczność dalszego kształcenia i inspiruje do tego inne osoby (16C-1A_K05),16. wykazuje aktywną postawę do systematycznej nauki (16C-1A_K02, 16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 28h laboratorium 42h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	8
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Opanowanie wiedzy chemicznej potrzebnej do studiowania różnych specjalności chemicznych. Zapoznanie studentów ze sprzętem laboratoryjnym i pracą w laboratorium. Kształtowanie umiejętności wykonywania obliczeń chemicznych, samodzielnej pracy laboratoryjnej, rzetelnego opracowywania wyników i wyciągania wniosków z przeprowadzonych doświadczeń.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wymienia właściwości chemiczne i fizyczne pierwiastków i związków chemicznych; - charakteryzuje grupy związków chemicznych i analizuje ich właściwości i reaktywność; - pozyskuje i przetwarza informacje chemiczne z różnorodnych źródeł.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje właściwości materii w różnych stanach skupienia i fizykochemiczne podstawy przemian fazowych i chemicznych (16C-1A-W06), 2. wymienia podstawy klasycznych i (w ujęciu jakościowym) współczesnej teorii opisującej budowę atomów i cząsteczek (16C-1A-W08), 3. charakteryzuje pojęcie kwasu i zasady w teoriach Arrheniusa, Broenstedta, Lewisa i Pearsona (16C-1A-W08), 4. podaje teorię procesów redoks, zasady działania współczesnych ogniw galwanicznych oraz najważniejsze zastosowania elektrolizy (16C-1A-W09), 5. podaje metody otrzymywania oraz właściwości wybranych pierwiastków chemicznych (16C-1A-W07), 6. wymienia pojęcia z zakresu chemii koordynacyjnej i podstawy teorii pola krystalicznego (16C-1A-W09), 7. proponuje budowę elektronową atomu oraz budowę elektronową i kształt cząsteczki w oparciu o teorie klasyczne i współczesne

	<p>(16C-1A-U01),</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. dostrzega związki między budową elektronową atomów i cząsteczek a ich właściwościami (16C-1A-U01), 9. dostrzega związek między budową atomów, a ich miejscem w układzie okresowym (16C-1A-U02), 10. oblicza zmianę entalpii i entropii towarzyszące reakcji i przewiduje na tej podstawie czy reakcja zachodzi samorzutnie (16C-1A-U02), 11. interpretuje równowagę chemiczną i potrafi się nią posługiwać przy opisie procesów polegających na konkurowaniu za sobą równowag: kwasowo-zasadowych, redoks, strącania osadów i kompleksowania (16C-1A-U06), 12. rozróżnia związki koordynacyjne od soli podwójnych, oblicza stopnie utlenienia jonów centralnych i liczbę koordynacyjną dla związków kompleksowych (16C-1A-U06), 13. zapisywać równaniami reakcji procesy redoks zachodzące w roztworach i w ogniwach prawidłowo je bilansując (16C-1A-U07), 14. oblicza stężenia roztworów (także równowagowe) i oblicza pH roztworów (16C-1A-U07), 15. wykonuje, w oparciu o instruktaż lub papierowe instrukcje, proste ćwiczenie laboratoryjne z zakresu chemii ogólnej. Samodzielnie opracowuje raport z wykonanych czynności i interpretuje zaobserwowane zjawiska w oparciu o wiedzę zdobytą na wykładzie i ćwiczeniach audytoryjnych oraz w trakcie samodzielnej pracy z podręcznikami (16C-1A-U11), 16. jest świadomy odpowiedzialności za przeprowadzane samodzielnie eksperymenty z chemii ogólnej (16C-1A-K02), 17. jest chętny do pracy w zespole przy wykonywaniu eksperymentów z chemii ogólnej i przyjmuje odpowiedzialność za realizowane w zespole eksperymenty i zadania z chemii ogólnej (16C-1A_K02), 18. jest świadomy poziomu swojej wiedzy i umiejętności dostrzega potrzebę ciągłego kształcenia się i podnoszenia swoich umiejętności w oparciu o informacje zawarte w literaturze (16C-1A_K03), 19. jest świadomy/a potrzeby propagowania rozwoju chemii i najnowszych osiągnięć w tej dziedzinie (16C-1A_K04),
--	--

Nazwa przedmiotu	Podstawy biologii I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: przedstawienie koncepcji organizmu wraz z opisem procesów życiowych oraz ewolucji świata organicznego w oparciu o syntetyczną teorię ewolucji.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - myśli przyczynowo - skutkowo, - analizuje wiedzę z zakresu biologii na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
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. rozróżnia teorie powstawania życia na Ziemi (16C-1A_W03), 2. charakteryzuje skład chemiczny organizmów żywych (16C-1A_W06), 3. opisuje role poszczególnych chemicznych składników komórki (16C-1A_W03), 4. definiuje procesy życiowe(16C-1A_W03), 5. syntezyzuje wiedzę o pojęciach ewolucji - zmienność, specjacja i wymieranie (16C-1A_W03), 6. definiuje czym jest dobór naturalny i dryft genetyczny (16C-1A_W03), 7. objaśnia czym jest dobór płciowy (16C-1A_W03), 8. porównuje różne pojęcia gatunku (16C-1A_U01).

Nazwa przedmiotu	Repetitorium z podstaw matematyki stosowanej w chemii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	ćwiczenia 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem jest powtórzenie wybranych zagadnień z matematyki, oraz uzupełnienie u części studentów wiedzy wynikającej z różnic programowych pomiędzy poziomem podstawowym i rozszerzonym w szkole ponadpodstawowej. Przypomniane będą pojęcia i reguły matematyczne przydatne na studiach chemicznych, a przede wszystkim sprawdzone i przeciwiczone umiejętności studenta w zakresie stosowania podstawowych algorytmów rozwiązywania wybranych problemów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna z matematykę na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. odtwarza twierdzenia i reguły matematyczne (16C-1A_W01), 2. prawidłowo przekształca wyrażenia algebraiczne (16C-1A_U08), 3. rozwiązuje proste równania i nierówności z jedną zmienną (16C-1A_U08), 4. rozkłada wielomiany na czynniki i dzieli wielomiany przez dwumian (16C-1A_U08), 5. rysuje wykresy funkcji elementarnych (16C-1A_U08), 6. modyfikuje wykresy funkcji zgodnie z podanymi wzorami (16C-1A_U08), 7. na podstawie wykresów określa własności funkcji (dziedzina, punkty charakterystyczne, monotoniczność, granice) (16C-1A_U08), 8. ze wzoru funkcji wyznacza jej dziedzinę i granice (16C-1A_U08).

Nazwa przedmiotu	Elementy zastosowania matematyki w chemii I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 28h wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami i twierdzeniami dotyczącymi funkcji jednej zmiennej, rachunku różniczkowego i ich zastosowania w chemii. Studenci ćwiczą zastosowanie powyższych informacji teoretycznych w rozwiązywaniu praktycznych problemów, w szczególności takich, jakie występują w zagadnieniach spotykanych w chemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna matematykę na poziomie szkoły ponadpodstawowej z zakresu własności funkcji jednej zmiennej, funkcji elementarnych, - rozwiązuje równania i nierówności z jedną niewiadomą.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. formułuje główne pojęcia i twierdzenia omówione na wykładzie (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 2. charakteryzuje zależności funkcyjne występujące w chemii (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 3. oblicza granice funkcji (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 4. oblicza pochodne funkcji (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 5. bada przebieg zmienności funkcji (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 6. rozpoznaje zastosowanie rachunku różniczkowego w chemii (16C-1A_W01, 16C-1A_W04).

Nazwa przedmiotu	Technologia informacyjna i statystyka
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h laboratorium 42k
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	Uporządkowanie wiadomości związanych z działaniem i konstrukcją komputera, systemem operacyjnym Windows i siecią komputerową Internet oraz zapoznanie z zastosowaniem informatyki w chemii. Nauczenie podstaw metrologii, metod poprawnego prowadzenia rachunków na liczbach przybliżonych i statystycznego opracowania danych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wykonuje czynności związane z obsługą systemu operacyjnego Windows i pakietu Office. - poprawnie przeprowadza obliczenia matematyczne.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<ol style="list-style-type: none"> 1. wskazuje jak poprawnie wykonać obliczenia chemiczne, przeprowadzić analizę niepewności obliczeniowej i podać wynik końcowy (16C-1A_W01)j 2. definiuje funkcję dystrybuanty i wskazuje jej zastosowanie w obliczeniach (16C-1A_W01), 3. definiuje pojęcia statystyki opisowej i matematycznej. (16C-1A_W04, 16C-1A_W01), 4. wymienia testy statystyczne i wskazuje ich zastosowanie (16C-1A_W04, 16C-1A_W11), 5. opisuje, jak zastosować testy statystyczne Dixona i Grubbsa na błąd grubo (16C-1A_W04), 6. stosuje program Word do opracowania tekstów chemicznych, program Excel do obliczeń chemicznych z wykorzystaniem wbudowanych funkcji i do wizualizacji wyników w postaci wykresów, program Power Point do wykonania prezentacji multimedialnej (16C-1A_U03, 16C-1A_U08), 7. opracowuje wyniki pomiarów małej i średniej próby, wyznacza przedział ufności z zastosowaniem rozkładu Studenta i podaje jego interpretację (16C-1A_U02), 8. opracowuje wyniki pomiarów dużej próby,

	<p>stawia hipotezę o typie rozkładu (rozkład Gaussa) i ją testuje (test χ^2) (16C-1A_U08),</p> <ol style="list-style-type: none">9. Posługuje się specjalistycznym edytorem np. Biovia Draw do tworzenia wzorów strukturalnych i równań reakcji chemicznych (16C-1A_U08),10. wykorzystuje Internet do znalezienia potrzebnych informacji z zakresu chemii (16C-1A_U09),11. rozumie znaczenie legalnego korzystania z oprogramowania i ze źródeł informacji w Internecie (16C-1A_K01),12. ma świadomość ścisłego związku technologii informacyjnej z rozwiązywaniem różnorodnych problemów w chemii (16C-1A_K02),13. ma świadomość ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych (16C-1A_K05).
--	---

Nazwa przedmiotu	Sztuka studiowania
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 8h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W trakcie trwania wykładu oraz konwersatorium zostaną poruszone następujące zagadnienia: kompetencje miękkie; kompetencje profesjonalne; programy wymiany międzynarodowej; wymiana studencka w Polsce; programy stażowe; programy stypendialne; doświadczenie zawodowe w trakcie trwania studiów; programy podnoszące kompetencje zawodowe oferowane przez Uniwersytet Łódzki; literaturowe bazy danych; programy pozwalające na zarządzanie odnośnikami.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - przygotowuje prezentację multimedialną, - odszukuje literaturę naukową w Bibliotece UŁ (jest po szkoleniu bibliotecznym).
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. nakreśla wiedzę dotyczącą sytuacji profesjonalnej chemików krajach europejskich (16C-1A_W14), 2. uzasadnia wysokie znaczenie języka angielskiego w naukach ścisłych (16C-1A_W15), 3. wykonuje prezentację popularnonaukową (16C-1A_U04), 4. korzysta z dostępnych platform e-learningowych (16C-1A_U09), 5. umiejętnie korzysta z literaturowych baz danych (16C-1A_U09), 6. krytycznie ocenia źródło informacji (16C-1A_U09), 7. definiuje wiedzę z zakresu dostępnych programów wymiany studenckiej (np. ceepus, ersamus, visegrad fund, most) (16C-1A_K05), 8. wskazuje narzędzia pozwalające na zdobycie doświadczenia zawodowego w trakcie trwania studiów (16C-1A_K05), 9. prezentuje w sposób logiczny i przystępny teorie naukowe (16C-1A_K04), 10. przedstawia swoją fachową opinię na tematy związane z szeroko pojętą chemią (16C-1A_K07), 11. w swoich badaniach naukowych przestrzega zasad etyki zawodowej (16C-1A_K01).

Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej C
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 10h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zaznajomienie studenta z problematyką praw autorskich, prawem własności przemysłowej oraz ochroną patentową Wykład przedstawia ogólne zagadnienia dotyczące problematyki praw autorskich oraz praw własności przemysłowej. Obejmuje zagadnienia zarządzania własnością intelektualną. Szczególną uwagę poświęca się kwestii twórczości pracowniczej, twórczości na uczelniach wyższych, w tym praw do utworów oraz rozwiązań technicznych stworzonych przez studentów. Omawiane są również kwestie związane umowami których przedmiotem są dobra własności intelektualnej m.in. zbycie praw oraz umowa licencyjna . W zakresie własności przemysłowej nacisk położony jest na rolę dóbr własności przemysłowej w działalności przedsiębiorców. Szczegółowe omówienie poświęcone jest wynalazkom i ochronie patentowej. Poruszane jest zagadnienie informacji patentowej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - wykazuje aktywną postawę do zdobywania nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. wymienia dobra własności intelektualnej i przemysłowej oraz nazywa prawa wyłączne je chroniące (16C-1A_W13), 2. podaje zasady poprawnego cytowania (16C-1A_W13), 3. wymienia przesłanki dozwolonego użytku osobistego (16C-1A_W13), 4. nakreśla problematykę twórczości pracowniczej (16C-1A_W14), 5. wskazuje podmiot uprawniony do praw autorskich osobistych, praw autorskich majątkowych, do patentu (16C-1A_W13), 6. charakteryzuje modele ochrony dóbr własności przemysłowej (16C-1A_W13). 7. objaśnia czym jest utwór, komu i jakie prawa autorskie przysługują (16C-1A_U09), 8. wymienia dobra własności przemysłowej (16C-1A_U09), 9. przewiduje, kto w danej sytuacji faktycznej

	<p>ma prawo do ubiegania się o patent (16C-1C_U09),</p> <p>10. przedstawia treść prawa z patentu (16C-1A_U09),</p> <p>11. Wykorzystuje informację patentową dla ustalania stanu techniki (16C-1A_U09),</p> <p>12. jest świadomy roli jaką odgrywa własność intelektualna w działalności przedsiębiorcy oraz jednostek naukowych (16C-1A_K01),</p> <p>13. jest świadomy praw innych osób do dóbr własności intelektualnej (16C-1A_K01),</p> <p>14. szanuje prawa innych podmiotów do dóbr własności intelektualnej (16C-1A_K01).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 14h
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	Opanowanie przez studentów wiedzy chemicznej na temat najważniejszych pierwiastków i ich połączeń z przykładami ich praktycznego zastosowania. Kształtowanie umiejętności wykonywania obliczeń chemicznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - opisuje materię w różnych stanach skupienia. - posiada wiedzę na temat budowy atomów i cząsteczek. - zna kinetykę i termodynamikę chemiczną na poziomie szkoły ponadpodstawowej, - posiada wiedzę na temat procesów redoks w roztworach i ogniwach, - wykonuje obliczenia chemiczne dotyczące równowag w roztworach.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. charakteryzuje ogólne właściwości chemiczne i fizyczne pierwiastków poszczególnych grup układu okresowego (16C-1A_W06), 2. opisuje metody otrzymywania najważniejszych pierwiastków chemicznych i ich związków wraz z przykładami ich praktycznego zastosowania (16C-1A_W06, 16C-1A_W10), 3. charakteryzuje reaktywność najważniejszych pierwiastków chemicznych i ich związków (16C-1A_W07, 16C-1A_W09), 4. definiuje teorię procesów red-oks oraz charakteryzuje procesy elektrolizy (16C-1A_W07), 5. przedstawia równania reakcji chemicznych, np. red-ox, hydrolizy, maskowania (16C-1A_W07), 6. opisuje rodzaje wiązań chemicznych oraz oddziaływań międzycząsteczkowych i ich wpływ na stan skupienia materii i temperatury przemian fazowych (16C-1A_W08), 7. definiuje i opisuje teorie kwasowo-zasadowe (16C-1A_W07), 8. nakreśla termodynamiczne i kinetyczne aspekty reakcji chemicznych (16C-1A_W07,

	<p>16C-1A_W09),</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. charakteryzuje pojęcia z zakresu chemii koordynacyjnej (16C-1A_W07), 10. podaje zasady przepisów BHP, dotyczące bezpiecznego postępowania z analizowanymi związkami chemicznymi (16C-1A_W12), 11. interpretuje budowę elektronową atomu oraz budowę elektronową i strukturę cząsteczki w oparciu o teorie klasyczne i współczesne (16C-1A_U01), 12. dostrzega związek między budową elektronową atomów, a ich położeniem w układzie okresowym oraz analizuje związek pomiędzy budową elektronową atomów i cząsteczek, a właściwościami pierwiastków i związków chemicznych (16C-1A_U01), 13. oblicza zmianę entalpii i entropii towarzyszące reakcji i przewiduje na tej podstawie tendencję reakcji do samorzutności (16C-1A_U01, 16C-1A_U08), 14. posługuje się pojęciem równowagi chemicznej przy opisie procesów polegających na konkurowaniu za sobą równowag: kwasowo-zasadowych, redoks, strącania osadów i kompleksowania. (16C-1A_U01), 15. rozróżnia cząsteczki i jony w świetle teorii Lewisa i na tej podstawie opisuje ich właściwości kwasowo-zasadowe oraz porównuje ich moc i reaktywność. Na podstawie teorii Pearsona ocenia ich twardość i przewiduje kierunek reakcji chemicznych oraz porównuje trwałość związków chemicznych (16C-1A_U01), 16. jest świadomy swojego poziomu wiedzy i umiejętności. Dostrzega potrzebę ciągłego kształcenia i podnoszenia swoich umiejętności w oparciu o informacje zawarte w literaturze (16C-1A_K05), 17. jest świadomy potrzeby propagowania osiągnięć w zakresie chemii (16C-1A_K04), 18. chętnie pracuje w zespole i do przyjęcia odpowiedzialności za wspólne działanie (16C-1A_K03).
--	--

Nazwa przedmiotu	Metody analizy chemicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h laboratorium 42h konwersatorium 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	6
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z - podstawami teoretycznymi chemicznych metod analizy jakościowej i ilościowej (wykład) - opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium chemicznej analizy jakościowej, zdobycie umiejętności wykonania klasycznej analizy mieszaniny kationów, anionów, soli i stopów w roztworze i ich opracowanie (laboratorium) - umiejętność dokonywania obliczeń analitycznych ilościowych (konwersatorium)
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z chemii ogólnej i nieorganicznej, - bilansuje równania reakcji chemicznych, - przeprowadza obliczenia chemiczne, - zna wyposażenie laboratorium chemicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje i podaje podstawy teoretyczne klasycznej analizy jakościowej kationów i anionów oraz chemicznych metod analizy ilościowej. (16C-1A_W05), 2. podaje podstawy teoretyczne z zakresu klasycznych i wybranych instrumentalnych technik analitycznych oraz sposoby pobierania i przygotowywania próbek do analizy końcowej; (16C-1A_W05), 3. wymienia zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami, sprzętem laboratoryjnym stosowanym w analizie jakościowej kationów i anionów oraz analizy ilościowej, selekcji i utylizacji odpadów chemicznych; (16C-1A_W12), 4. komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii (16C-1A_U01), 5. przeprowadza doświadczenia z zakresu klasycznych i wybranych technik analitycznych; dokonuje obserwacji dotyczących określonych zagadnień poznawczych w ramach analityki chemicznej oraz krytycznie analizuje wyniki tych eksperymentów, przeprowadzić obliczenia

	<p>teoretyczne i dyskusję błędów pomiarowych. (16C-1A_U02),</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. wykorzystuje posiadaną wiedzę do rozwiązania problemów związanych z pobieraniem i przygotowywaniem próbki do analizy końcowej (16C-1A_U02), 7. posługuje się sprzętem laboratoryjnym w zakresie chemii analitycznej jakościowej kationów i anionów. (16C-1A_U02), 8. przeprowadza klasyczną analizę mieszaniny kationów i anionów (16C-1A_U02), 9. przedstawia wyniki analizy w postaci sprawozdania. (16C-1A_U03), 10. uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową, przygotowuje się samodzielnie do kolokwiów, korzystając z różnych źródeł informacji (16C-1A_K01, 16C-1A_U09), 11. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji (16C-1A_K05, 16C-1A_U09), 12. samodzielnie pracuje, mając świadomość odpowiedzialności za przeprowadzenie eksperymentów i obserwacji. (16C-1A_K01), 13. pracuje w zespole, świadomie określa priorytety służących realizacji określonego celu i przyjmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowane zad (16C-1A_K02), 14. formułuje opinie dotyczących analizy jakościowej kationów i anionów (16C-1A_K04), 15. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K06).
--	---

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej. Analiza chemiczna jakościowa - analiza soli
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 16h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z: - opanowaniem zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium chemicznej analizy jakościowej; - zdobycie umiejętność wykonania klasycznej analizy mieszaniny próbek stałych soli i ich mieszanin; - opracowywaniem wyników klasycznej analizy jakościowej próbek stałych soli i ich mieszanin;
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z chemii ogólnej i nieorganicznej, - bilansuje równania reakcji chemicznych, - przeprowadza obliczenia chemiczne, - zna wyposażenie laboratorium chemicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje i podaje podstawy teoretyczne klasycznej analizy jakościowej próbek stałych soli i ich mieszanin (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), 2. definiuje i podaje zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami, sprzętem laboratoryjnym stosowanym w analizie jakościowej oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych; zna podstawowe regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym; (16C-1A_W12, 16CK-1A_W07), 3. przeprowadza doświadczenia z zakresu klasycznych technik analitycznych próbek stałych soli i ich mieszanin; dokonuje obserwacji dotyczących określonych zagadnień poznawczych w ramach analityki chemicznej oraz krytycznie ocenia wyniki tych eksperymentów, przeprowadza dyskusję błędów analitycznych (16C-1A_U02), 4. wprawnie posługuje się sprzętem laboratoryjnym w zakresie chemii analitycznej jakościowej próbek stałych soli i ich mieszanin. (16C-1A_U06), 5. przeprowadza klasyczną analizę próbek stałych soli i ich mieszanin. (16C-1A_U06), 6. przedstawia wyniki analizy w postaci

	<p>sprawozdania. (16C-1A_U03),</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową, przygotowuje się samodzielnie do kolokwiów, korzystając z różnych źródeł informacji (16C-1A_U09), 8. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenia rzetelności pozyskanych informacji (16C-1A_U09), 9. samodzielnie pracuje, mając świadomość odpowiedzialności za przeprowadzenie eksperymenty i obserwacje (16C-1A_K01), 10. pracuje w zespole, prawidłowo określa priorytety służące realizacji określonego celu i przyjmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowanie zadań (16C-1A_K03), 11. formułuje opinie dotyczących analizy jakościowej soli i ich mieszanin (16C-1A_K07), 12. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K01).
--	---

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z analizy chemicznej jakościowej. Analiza chemiczna jakościowa - analiza mieszanin i stopów
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 16h
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	Cele dydaktyczne: - opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium chemicznej analizy jakościowej; - zdobycie umiejętność wykonania klasycznej analizy stopów i ich mieszanin; - opracowywanie wyników klasycznej analizy jakościowej stopów i ich mieszanin;
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z chemii ogólnej i nieorganicznej; - zna podstawy klasycznej analizy jakościowej kationów i anionów; - bilansuje równania reakcji chemicznych; - zna wyposażenie laboratorium chemicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje i podaje podstawy teoretyczne klasycznej analizy jakościowej próbek stopów i ich mieszanin (16C-1A_W07), 2. wymienia zasady BHP, a w szczególności procedury bezpiecznego postępowania z chemikaliami, sprzętem laboratoryjnym stosowanym w analizie jakościowej kationów i anionów oraz analizy ilościowej, selekcji i utylizacji odpadów chemicznych; (16C-1A_W09, 16CK-1A_W07), 3. przeprowadza doświadczenia z zakresu klasycznych technik analitycznych próbek stopów i ich mieszanin; potrafi dokonywać obserwacji dotyczących określonych zagadnień poznawczych w ramach analityki chemicznej oraz krytycznie ocenić wyniki tych eksperymentów, przeprowadzić dyskusję błędów analitycznych (16C-1A_U05), 4. posługuje się sprzętem laboratoryjnym w zakresie chemii analitycznej jakościowej próbek stopów i ich mieszanin. (16C-1A_U05) 5. przeprowadza klasyczną analizę próbek stopów i ich mieszanin. (16C-1A_U05), 6. przedstawia wyniki analizy w postaci sprawozdania. (16C-1A_U07),

	<ol style="list-style-type: none">7. uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową, przygotowuje się samodzielnie do kolokwiów, korzystając z różnych źródeł informacji (16C-1A_U10),8. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenia rzetelność pozyskanych informacji (16C-1A_U11),9. pracuje w zespole, prawidłowo określa priorytety służące realizacji określonego celu i przyjmowania odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16C-1A_K02),10. formułuje opinie dotyczące analizy jakościowej soli i ich mieszanin (16C-1A_K04),11. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K06).
--	---

Nazwa przedmiotu	Elementy chemii teoretycznej. Wstęp do modelowania molekularnego
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h laboratorium 6h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Podstawowym celem jest dostarczenie studentom wiedzy na temat modelowania molekularnego oraz koncepcji z zakresu chemii obliczeniowej. Na wykładzie prezentowane są modele teoretyczne oraz programy komputerowe do modelowania molekularnego stosowane do opisu i analizy wybranych właściwości atomów i cząsteczek. Na konwersatorium studenci stosują poznane modele do rozwiązania określonych problemów z dziedziny chemii obliczeniowej. Na laboratorium studenci wykorzystują program komputerowy do tworzenia trójwymiarowych modeli związków chemicznych oraz analizy podstawowych właściwości atomów i cząsteczek.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student : - posiada wiedzę z matematyki na poziomie szkoły średniej i umiejętność jej zastosowania do rozwiązywania problemów w chemii, - posiada wiedzę z fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej, - wykazuje wiedzę z chemii ogólnej, - obsługuje komputer z systemem Windows
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. charakteryzuje pojęcia i koncepcje chemii obliczeniowej (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), 2. wymienia wybrane programy komputerowe do modelowania molekularnego i podstawowe możliwości ich wykorzystania (16C-1A_W04), 3. wskazuje zależności pomiędzy strukturą elektronową, orbitalami atomowymi i molekularnymi, oraz właściwościami prostych układów chemicznych i sposobem tworzenia wiązań w prostych cząsteczkach (16C-1A_W08), 4. prawidłowo stosuje symbole używane w chemii teoretycznej (16C-1A_U01), 5. wykorzystuje wiedzę z matematyki i fizyki stosowanej w chemii do rozwiązania

	<p>prostych zadań z chemii teoretycznej (16C-1A_U08),</p> <ol style="list-style-type: none">6. wykorzystuje program komputerowy i metody chemii obliczeniowej do tworzenia trójwymiarowych modeli cząsteczek i analizy ich właściwości (16C-1A_U08),7. analizuje cechy orbitali atomowych i molekularnych (16C-1A_U08).
--	--

Nazwa przedmiotu	Elementy chemii teoretycznej. Wstęp do chemii teoretycznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatoria 12h laboratorium 6h
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 zaznajomienie studentów ze współczesną chemią teoretyczną, wprowadzenie w zagadnienia chemii teoretycznej w kontekście poznania budowy materii na poziomie atomowym i cząsteczkowy
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z matematyki na poziomie szkoły średniej i umiejętność jej zastosowania do rozwiązywania problemów w chemii.
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. korzystając z pojęć chemii teoretycznej określa naturę wiązań chemicznych oraz trwałość cząsteczek (16C-1A_W01), 2. planuje i wykonuje badania w zakresie chemii teoretycznej (16C-1A_W02), 3. opracowuje, krytycznie ocenia, interpretuje i prezentuje uzyskane wyniki badań teoretycznych w formie pisemnego sprawozdania (16C-1A_W01), 4. odnosi zdobytą wiedzę do innych dziedzin chemii (16C-1A_U10), 5. pracuje samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za interpretację wyników badań (obliczeń teoretycznych) (16C-1A_U11).

Nazwa przedmiotu	Elementy krystalografii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h laboratorium 6h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest: zapoznanie z pojęciami i przedmiotem badań krystalografii; opisem symetrii cząsteczek, kryształów i sieci krystalicznych; klasyfikacją struktur krystalicznych i podstawami teoretycznymi i zastosowaniem współczesnej dyfrakcji rentgenowskiej oraz wypracowanie umiejętności posługiwania się nomenklaturą krystalograficzną,
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna matematykę na poziomie szkoły ponadpodstawowej
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 związane z budową i nomenklaturą sieci krystalicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W08), 2. definiuje pojęcia z zakresu symetrii i teorii grup punktowych (16C-1A_W01), 3. wyjaśnia znacznie rentgenowskiej analizy dyfrakcyjnej kryształów (16C-1A_W02), 4. rozpoznaje i opisuje symetrię punktową obiektów oraz sieci krystalicznych (16C-1A_U06), 5. identyfikuje, klasyfikuje i opisuje struktury krystaliczne (16C-1A_U02), 6. formułuje opinie, przygotowuje i przedstawia krótki referat w tematyce przedmiotu (16C-1A_U01, 16C-1A_K07), 7. jest gotów do samodzielnej pracy i rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji osobistych. (16C-1A_K02, 16C-1A_K04), 8. zgodnie i skutecznie rozwiązuje powierzone zadania w zespole (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Elementy krystalografii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h laboratorium 6h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest: zapoznanie z pojęciami i przedmiotem badań krystalografii; opisem symetrii cząsteczek, kryształów i sieci krystalicznych; klasyfikacją struktur krystalicznych i podstawami teoretycznymi i zastosowaniem współczesnej dyfrakcji rentgenowskiej oraz wypracowanie umiejętności posługiwania się nomenklaturą krystalograficzną,
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna matematykę na poziomie szkoły ponadpodstawowej
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 związane z budową i nomenklaturą sieci krystalicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W08), 2. definiuje pojęcia z zakresu symetrii i teorii grup punktowych (16C-1A_W01), 3. wyjaśnia znacznie rentgenowskiej analizy dyfrakcyjnej kryształów (16C-1A_W02), 4. rozpoznaje i opisuje symetrię punktową obiektów oraz sieci krystalicznych (16C-1A_U06), 5. identyfikuje, klasyfikuje i opisuje struktury krystaliczne (16C-1A_U02), 6. formułuje opinie, przygotowuje i przedstawia krótki referat w tematyce przedmiotu (16C-1A_U01, 16C-1A_K07), 7. jest gotów do samodzielnej pracy i rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji osobistych. (16C-1A_K02, 16C-1A_K04), 8. zgodnie i skutecznie rozwiązuje powierzone zadania w zespole (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia radiacyjna
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 6h konwersatorium 6h
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	Student poznaje współczesną chemię radiacyjną, budowę atomu, zjawisko promieniotwórczości, reakcje indukowane promieniowaniem jonizującym, radiolizę wody, elementy ochrony radiologicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna fizykę na poziomie szkoły ponadpodstawowej, - posiada zaawansowaną wiedzę z chemii ogólnej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna i rozumie wiedzę z chemii radiacyjnej (16C-1A_W02), 2. planuje i wykonuje badania w zakresie chemii radiacyjnej (16C-1A_U02), 3. odnosi zdobytą wiedzę do innych dziedzin chemii (16C-1A_U10), 4. pracuje samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za interpretację wyników badań (16C-1A_K02).

Nazwa przedmiotu	Elementy zastosowania matematyki w chemii II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 28h wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami i twierdzeniami z rachunku różniczkowego i całkowego oraz, w ograniczonym zakresie, z algebry liniowej i geometrii analitycznej, oraz ich zastosowaniami w chemii. Studenci ćwiczą zastosowanie powyższych informacji teoretycznych do rozwiązywania praktycznych problemów, w szczególności do takich, jakie występują w zagadnieniach spotykanych w chemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna pojęcia i twierdzenia związane z funkcjami elementarnymi i rachunkiem różniczkowym. - oblicza pochodne funkcji.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. formułuje główne pojęcia i twierdzenia omówione na wykładzie (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 2. oblicza całki funkcji (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 3. rozwiązuje równania różniczkowe zwyczajne (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 4. wykonuje działania na macierzach i oblicza wyznaczniki macierzy (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 5. rozwiązuje układy równań liniowych (16C-1A_U08, 16C-1A_U10), 6. rozpoznaje zastosowanie rachunku całkowego i macierzowego w zagadnieniach spotykanych w chemii (16C-1A_W01, 16C-1A_W04).

Nazwa przedmiotu	Podstawy fizyki I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie studentów z: - pojęciami fizyki klasycznej - prawami i zasadami fizyki - sposobem stosowania w/w do opisu problemów modelowych - sposobem stosowania w/w do analizy zjawisk rzeczywistych oraz przekonanie studentów o możliwości rozumienia rzeczywistości w kategoriach fizyki i matematyki.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - opanował algebrę, analizę matematyczną oraz algebrę wektorów.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje zagadnienia z zakresu fizyki, które umożliwiają rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie (16C-1A_W02), 2. Interpretuje wybrane zjawiska korzystając z pojęć, analizuje przełomowe doświadczenia fizyczne wykorzystując fachową literaturę (16C-1A_U09), 3. tłumaczy zjawiska w oparciu o podstawowe prawa i zasady (16C-1A_U09), 4. świadomie podnosi własne kompetencje związane z charakteryzowaniem zjawisk fizycznych (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Lektorat I (Język angielski)
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	ćwiczenia 60h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	angielski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zajęcia zakładają przygotowanie studentów do egzaminu na poziomie co najmniej B2 z j. angielskiego ogólnego. Program zajęć zakłada korzystanie z opanowanych już wiadomości i umiejętności na poziomie B1, jak i poszerzenie wiadomości i wprowadzenie struktur, słownictwa i umiejętności (czytania, słuchania, pisania i mówienia) niezbędnych na poziomie B2.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna język angielski na poziomie B1.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. rozpoznaje, rozróżnia i charakteryzuje wprowadzone konstrukcje językowe (16C-1A_W15), 2. tłumaczy teksty oparte na słownictwie wprowadzonym w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 3. definiuje terminy gramatyczne niezbędne w procesie nauczania (16C-1A_W15), 4. wskazuje błędy językowe we własnych pracach i proponuje ich poprawną formę (16C-1A_W15), 5. interpretuje teksty na podstawie własnej wiedzy z zakresu szkoły średniej (16C-1A_W15), 6. objaśnia terminy wprowadzone w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 7. podsumowuje symulacje i dyskusje dotyczące treści zajęć (16C-1A_W15), 8. porównuje różne sposoby interpretacji tekstów (16C-1A_W15), 9. analizuje teksty (16C-1A_U05), 10. formułuje wypowiedzi w oparciu o przeczytane lub wysłuchane teksty (16C-1A_U05), 11. korzysta z dostępnych źródeł przy opracowywaniu tekstów w j. angielskim (16C-1A_U05). 12. przeprowadza dyskusje, kwestionariusze, badania w oparciu o materiał zajęć (16C-1A_U05), 13. rozwija umiejętności posługiwania się j.

	<p>angielskim zarówno w trakcie, jak i poza zajęciami (16C-1A_U05),</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. współpracuje z innymi przy przygotowaniu materiałów niezbędnych do doskonalenia umiejętności posługiwania się j. angielskim (16C-1A_U05), 15. stosuje w praktyce wiedzę nabytą w trakcie studiów I stopnia (16C-1A_U05), 16. ma aktywną postawę do nabywania nowych umiejętności i poszerzania wiedzy (16C-1A_K05), 17. jest chętny do zdobywania nowych kwalifikacji w oparciu o znajomość j. angielskiego (16C-1A_K05), 18. postępuje zgodnie z zasadami etyki (16C-1A_K01), 19. postrzega relacje międzyludzkie w trakcie procesu kształcenia i po jego zakończeniu (16C-1A_K07), 20. ma świadomość konieczności kształcenia ustawicznego, ze szczególnym uwzględnieniem j. angielskiego (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia nieorganiczna B
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 18h konwersatorium 8h laboratorium 32h
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 nauczania chemii nieorganicznej jest zrozumienie podstaw chemii związków nieorganicznych ze szczególnym uwzględnieniem chemii związków kompleksowych. Celem konwersatorium jest nauka umiejętności rozwiązywania problemów, abstrakcyjnego myślenia, stosowania znanych rozwiązań w nowych sytuacjach, porównywania i interpretacji danych a także pisemnej i ustnej prezentacji przygotowanych wyników i przemyślanych rozwiązań. W trakcie pracowni student zapoznaje się z metodami syntezy, separacji, identyfikacji i badania właściwości fizykochemicznych związków nieorganicznych oraz z metodyką korzystania z elektronicznych baz danych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z zaawansowanej chemii ogólnej, - przeprowadza operacje laboratoryjne przy użyciu podstawowych technik laboratoryjnych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. charakteryzuje typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; określa właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym (16C-1A_W06, 16C-1A_W07), 2. opisuje struktury cząsteczkowe oraz określa zależności pomiędzy strukturą a reaktywnością połączeń chemicznych (16C-1A_W08, 16C-1A_W09), 3. zna zasady dotyczące BHP i bezpiecznie postępuje z chemikaliami (16C-1A_W12), 4. prowadzi syntezy związków nieorganicznych metodami klasycznymi i elektrochemicznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U06), 5. omawia właściwości związków nieorganicznych oraz kompleksowych, określa podstawowe właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym (16C-1A_W06, 16C-1A_W07, 16C-

	<p>1A_W08),</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. opisuje strukturę cząsteczkową oraz określać relacje między strukturą a reaktywnością połączeń chemicznych (16C-1A_U06), 7. stosuje programy komputerowe do analizy wyników doświadczalnych (16C-1A_U08), 8. planuje i wykonuje proste badania doświadczalne, analizuje i krytycznie ocenia wyniki własnych eksperymentów; oszacuje błędy pomiarowe i porównuje wyniki z obliczeniami teoretycznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U06 oraz 16C-1A_U07), 9. jest gotów do pracy zespołowej i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne zadania (16C-1A-K03), 10. jest świadomy konieczności podnoszenia swojej wiedzy i umiejętności (16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej. Repetytorium z chemii organicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 20h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie Studentów z przedmiotem chemia organiczna. Studenci zostaną zapoznani z historią chemii organicznej, z podstawowymi pojęciami dotyczącymi chemii organicznej. W trakcie zajęć zostaną omówione określone klasy związków organicznych. Zostaną przedstawione i omówione związki organiczne pod kątem ich reaktywności, właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych. Pozyskanie wiedzy o podstawowych mechanizmach reakcji w chemii organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna budowę atomu, - opisuje budowę związków nieorganicznych, - zna i wymienia rodzaje i sposoby tworzenia wiązań chemicznych, - zna teorię kwasów i zasad, - zapisuje równania reakcji kwas-zasada, - definiuje pojęcie dysocjacji i hydrolizy, - charakteryzuje pojęcie hybrydyzacji i elektroujemności.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. charakteryzuje typy reakcji w chemii organicznej (16C-1A_W07), 2. opisuje budowę związków organicznych (16C-1A_W08), 3. przedstawia metody otrzymywania wybranych związków organicznych (16C-1A_U02), 4. pracuje w zespole (16C-1A_K03), 5. aktywnie i ciągle doksztalca się oraz podnosi kompetencje (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia z podstaw chemii organicznej. Wstęp do chemii organicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 20h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie Studentów z przedmiotem chemia organiczna. Studenci zostaną zapoznani z historią chemii organicznej, z podstawowymi pojęciami dotyczącymi chemii organicznej. W trakcie zajęć zostaną omówione określone klasy związków organicznych. Zostaną przedstawione i omówione związki organiczne pod kątem ich reaktywności, właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych. Pozyskanie wiedzy o podstawowych mechanizmach reakcji w chemii organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna budowę atomu, - opisuje budowę związków nieorganicznych, - zna i wymienia rodzaje i sposoby tworzenia wiązań chemicznych, - zna teorię kwasów i zasad, - zapisuje równania reakcji kwas-zasada, - definiuje pojęcie dysocjacji i hydrolizy, - charakteryzuje pojęcie hybrydyzacji i elektroujemności.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. klasyfikuje związki organiczne na podstawie grup funkcyjnych. (16C-1A_W05), 2. wymienia pojęcia stosowane w chemii organicznej. (16C-1A_W05), 3. definiuje typy reakcji w chemii organicznej. (16C-1A_W07), 4. wymienia metody syntezy organicznej wykorzystywane w otrzymywaniu wybranych związków. (16C-1A_W07, 16CT-1A_W02), 5. wskazuje właściwości oraz reaktywność związków organicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym. (16C-1A_W07), 6. opisuje budowę prostych związków organicznych. (16C-1A_W08), 7. stosuje i wykorzystuje pojęcia z chemii organicznej. (16C-1A_U02), 8. stosuje różne typy wzorów chemicznych. (16C-1A_U02),

	<ol style="list-style-type: none">9. stosuje równania reakcji wybranych związków organicznych. (16CT-1A_U01),10. wykorzystuje metody otrzymywania związków organicznych. (16C-1A_U08, 16C-1A_U08),11. organizuje i planuje pracę samodzielną (16C-1A_U11),12. pracuje w zespole. (16C-1A_K03),13. wykazuje aktywną postawę w ciągłym doształcaniu się oraz podnoszeniu kompetencji. (16C-1A_K05),14. kreatywnie rozwiązuje problemy z zakresu chemii organicznej. (16C-1A_K02).
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna B1
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 12h wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z chemią fizyczną, ze szczególnym uwzględnieniem praw i zależności opisujących przebieg różnych procesów fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w przyrodzie. Nabycie umiejętności umożliwiających wykorzystanie zdobytej wiedzy w formułowaniu i rozwiązywaniu podstawowych problemów teoretycznych i obliczeniowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zagadnienia z chemii fizycznej na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
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 wielkości opisujące stan termodynamiczny układu (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), 2. objaśnia wpływ oddziaływań międzycząsteczkowych na właściwości materii (16C-1A_W06, 16C-1A_W08), 3. opisuje wpływ różnych parametrów na stan równowagi i kierunek przebiegu reakcji chemicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), 4. opisuje diagramy fazowe układów jedno- i dwuskładnikowych (16C-1A_W06, 16C-1A_W09), 5. wyjaśnia rolę kinetyki chemicznej w poznawaniu mechanizmu reakcji chemicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07) 6. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania podstawowych problemów obliczeniowych (16C-1A_U08), 7. przygotowuje i prezentuje opracowania tematyczne, posługując się różnymi źródłami informacji, z poszanowaniem praw autorskich (16C-1A_U09), 8. posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia analityczna A
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 58h
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	<p>Cele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi chemicznych metod analizy ilościowej, metod rozdzielania i zagęszczania, analizy materiałów złożonych; - opanowanie zasad techniki laboratoryjnej w laboratorium klasycznej analizy ilościowej, przygotowanie do pracy w laboratoriach przemysłowych i naukowo – badawczych. - umiejętność wykonania oznaczeń ilościowych substancji prostych oraz ich mieszanin w roztworach metodami miareczkowymi i wagowymi; - umiejętność wykonania miareczkowania - dokonywanie obliczeń analitycznych, opracowywanie wyników oznaczeń; - krytyczna analiza wyników
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna prawa i zależności dotyczące równowag w roztworach (równowagi zobojętniania, kompleksowania, reakcji redoks) oraz równowag na granicy faz osad – roztwór, - wykonuje obliczenia chemiczne (przeliczanie stężeń, obliczanie wartości pH, potencjałów redoks, rozpuszczalności), - zna podstawowy sprzęt w laboratorium chemicznym.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje podstawy teoretyczne analizy miareczkowej (klasyfikacja metod, podstawowe pojęcia, przebieg krzywych miareczkowania, dobór wskaźników), analizy wagowej, metod rozdzielania i zagęszczania, analizy materiałów złożonych (16CK-1A_W02), 2. wymienia zasady techniki laboratoryjne w analizie ilościowej (16CK-1A_W02), 3. podaje nazewnictwo i przeznaczenie sprzętu laboratoryjnego stosowanego w laboratorium klasycznej analizy ilościowej (16CK-1A_W02), 4. przestrzega zasad bezpieczeństwa chemicznego (16CK-1A_W07), 5. dysponuje znajomością odpowiednich

	<p>zależności pozwalającym rozwiązywać problemy ilościowe związane z oznaczeniami analitycznymi (16CK-1A_W02),</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. posługuje się prawidłowo podstawowymi naczyniami miarowymi (kolbą miarową, pipetą, biuretą) oraz potrafi przeprowadzić ich kalibrację (16CK-1A_U04), 7. korzysta z wagi analitycznej i technicznej z umiejętnością oceny przydatności danego rodzaju wagi do określonego celu (16CK-1A_U04), 8. wykonuje oznaczenia miareczkowe oparte na różnych rodzajach reakcji przebiegających między analitem a titrantem (zobojętnianie, utlenianie i redukcja, kompleksowanie, strącanie trudno rozpuszczalnych osadów) z uwzględnieniem warunków przeprowadzenia oznaczenia i doбором odpowiednich wskaźników wizualnych, stosując miareczkowanie proste, pośrednie lub miareczkowanie nadmiaru (16CK-1A_U04), 9. sporządza roztwory mianowane titrantów z odważek substancji podstawowych oraz poprzez procedurę nastawiania miana roztworu na odważki odpowiednich substancji podstawowych (16CK-1A_U04), 10. wyznacza masę oznaczanych wagowo substancji po wysuszeniu lub wyprażeniu otrzymanego osadu do stałej masy po oddzieleniu go od roztworu macierzystego (16CK-1A_U04), 11. montuje prosty zestaw aparatury do miareczkowania potencjometrycznego i elektrolizy (16CK-1A_U04), 12. opracowuje wyniki oznaczeń miareczkowych oraz wagowych dokonując odpowiednich obliczeń oraz krytycznie analizując wyniki poszczególnych oznaczeń (16CK-1A_U04), 13. przygotowuje się samodzielnie do kolokwii, korzystając z różnych źródeł informacji (16CK-1A_U04), 14. osiada umiejętność doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. (16C-1A_K05), 15. współpracuje w grupie (16C-1A_K03), 16. formułuje opinie dotyczące analizy ilościowej (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Przedmiot do wyboru I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest przedstawienie studentom aktualnych, zaawansowanych zagadnień z zakresu chemii i dyscyplin pokrewnych. Przedmiot wybierany jest z listy aktualizowanej w danym roku akademickim i ściśle powiązany jest ze specjalnością/specjalizacją.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna i definiuje pojęcia i prawa chemiczne, - podaje fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, - wykorzystuje technologie informatyczne do pozyskiwania informacji naukowych, - wykazuje postawę otwartości na zdobywanie nowej wiedzy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Przedmiotowe efekty uczenia się wynikać będą z treści przekazywanych w ramach realizowanego przedmiotu. Powinny jednak zawierać efekty z obszaru wiedza od 16C-1A_W05 do 16C-1A_W09 oraz z obszaru umiejętności: 16C-1A_U01, 16C-1A_U04, 16C-1A_U05, 16C-1A_U09. Ponadto Student: 1. Jest świadomy poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się (16C-1A_K05), 2. Formułuje opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentuje na ich rzecz (16C-1A_K07).

Nazwa przedmiotu	Botanika kosmetyczna
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 20h laboratorium 28h
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	Cele przedmiotu jest zapoznanie studentów ze strukturalno-funkcjonalną organizacją ciała roślin oraz rodzajami i miejscem gromadzenia substancji biologicznie czynnych (oddziałujących na organizm człowieka); poznanie charakterystyki najważniejszych jednostek taksonomicznych roślin; rozpoznawanie roślin o znaczeniu kosmetycznym, farmakologicznym i użytkowym.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna biologię na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
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 substancje czynne zawarte w roślinach leczniczych i przyprawowych (16CK-1A_W01), 2. zna działanie farmakologiczne wybranych substancji czynnych zwartych w roślinach (16CK-1A_W06), 3. potrafi wykorzystywać rośliny w ziołolecznictwie i kosmetologii (16CK-1A_U02), 4. stosuje odpowiednie metody zbioru i przechowywania surowców roślinnych (16CK-1A_U02), 5. ma świadomość zachowania naturalnego środowiska przyrodniczego (16C-1A_K02) (16C-1A_K06), 6. rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Podstawy biofizyki w kosmetologii
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 22h laboratorium 28h
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 niektórymi zagadnieniami biofizyki, środowiskowej i molekularnej, z możliwością wykorzystania praw fizyki do zrozumienia mechanizmów wybranych funkcji komórek oraz wpływem wybranych czynników fizycznych na strukturę komponentów komórkowych. Zostaną omówione również zasady i mechanizmy działania niektórych przyrządów wykorzystywanych w diagnostyce i terapii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z zakresu fizyki, chemii i biologii na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
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 pojęcia z zakresu termodynamiki w układach otwartych (16CK-1A_W01), 2. zna narzędzia analizy statystycznej (16CK-1A_W01), 3. zna zjawiska zachodzące w komórkach i komponentach komórkowych pod wpływem zewnętrznych czynników fizycznych (16CK-1A_W01), 4. rozumie znaczenie reakcji chemicznych na poziomie komórki (16CK-1A_W04), 5. potrafi planować i wykonywać badania doświadczalne lub obserwacje oraz analizować i oceniać wyniki własnych eksperymentów wyciągając właściwe wnioski (16CK-1A_U01), 6. jest gotowy do pracy w zespole przy wykonywaniu doświadczeń w laboratorium (16C-1A_K03), 7. rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Mikrobiologia i immunologia
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład 22h laboratorium 28h
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 niektórymi zagadnieniami biofizyki podstawowej, środowiskowej i molekularnej, z możliwością wykorzystania praw fizyki do zrozumienia mechanizmów wybranych funkcji komórek oraz wpływem wybranych czynników fizycznych na strukturę komponentów komórkowych. Zostaną omówione również zasady i mechanizmy działania niektórych przyrządów wykorzystywanych w diagnostyce i terapii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z zakresu fizyki, chemii i biologii na poziomie szkoły ponadpodstawowej
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 pojęcia z zakresu termodynamiki w układach otwartych (16CK-1A_W01), 2. zna narzędzia analizy statystycznej (16CK-1A_W01), 3. zna zjawiska zachodzące w komórkach i komponentach komórkowych pod wpływem zewnętrznych czynników fizycznych (16CK-1A_W01), 4. rozumie znaczenie reakcji chemicznych na poziomie komórki (16CK-1A_W04), 5. potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne lub obserwacje oraz analizować i oceniać wyniki własnych eksperymentów wyciągając właściwe wnioski (16CK-1A_U01), 6. jest gotowy do pracy w zespole przy wykonywaniu doświadczeń w laboratorium (16C-1A_K03), 7. rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych (16C-1A_K05)

Nazwa przedmiotu	Lektorat II (Język angielski)
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	ćwiczenia 60h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	angielski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zajęcia zakładają przygotowanie studentów do egzaminu na poziomie co najmniej B2 z j. angielskiego ogólnego. Program zajęć zakłada korzystanie z opanowanych już wiadomości i umiejętności na poziomie B1, jak i poszerzenie wiadomości i wprowadzenie struktur, słownictwa i umiejętności (czytania, słuchania, pisanie i mówienia) niezbędnych na poziomie B2.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posługuje się językiem angielskim na poziomie B1.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. rozpoznaje, rozróżnia i charakteryzuje wprowadzone konstrukcje językowe (16C-1A_W15), 2. tłumaczy teksty oparte na słownictwie wprowadzonym w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 3. definiuje terminy gramatyczne niezbędne w procesie nauczania (16C-1A_W15), 4. wskazuje błędy językowe we własnych pracach i proponuje ich poprawną formę (16C-1A_W15), 5. interpretuje teksty na podstawie własnej wiedzy z zakresu szkoły średniej (16C-1A_W15), 6. objaśnia terminy wprowadzone w trakcie zajęć (16C-1A_W15), 7. podsumowuje symulacje i dyskusje dotyczące treści zajęć (16C-1A_W15), 8. porównuje różne sposoby interpretacji tekstów (16C-1A_W15), 9. analizuje teksty (16C-1A_U05), 10. formułuje wypowiedzi w oparciu o przeczytane lub wysłuchane teksty (16C-1A_U05), 11. korzysta z dostępnych źródeł przy opracowywaniu tekstów w j. angielskim (16C-1A_U05), 12. przeprowadza dyskusje, kwestionariusze, badania w oparciu o materiał zajęć (16C-1A_U05), 13. rozwija umiejętności posługiwania się j.

	<p>angielskim zarówno w trakcie, jak i poza zajęciami (16C-1A_U05),</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. współpracuje z innymi przy przygotowaniu materiałów niezbędnych do doskonalenia umiejętności posługiwania się j. angielskim (16C-1A_U05), 15. stosuje w praktyce wiedzę nabytą w trakcie studiów I stopnia (16C-1A_U05), 16. ma aktywną postawę do nabywania nowych umiejętności i poszerzania wiedzy (16C-1A_K05), 17. jest chętny do zdobywania nowych kwalifikacji w oparciu o znajomość j. angielskiego (16C-1A_K05), 18. postępuje zgodnie z zasadami etyki (16C-1A_K01), 19. postrzega relacje międzyludzkie w trakcie procesu kształcenia i po jego zakończeniu (16C-1A_K07), 20. ma świadomość konieczności kształcenia ustawicznego, ze szczególnym uwzględnieniem j. angielskiego (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna B1
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 22 h konwersatorium 20h laboratorium 52h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie słuchaczy z najważniejszymi informacjami na temat monofunkcyjnych związków organicznych, w tym ich budową reaktywnością właściwościami fizycznymi, występowaniem oraz zastosowaniami praktycznymi. W oparciu o kluczowe koncepcje chemii organicznej na wykładzie omówione zostaną zależności dotyczące struktury i właściwości oraz mechanizmy podstawowych reakcji organicznych, które szczegółowo będą analizowane na konwersatoriach. Wybrane praktyczne aspekty syntezy organicznej między innymi metody oczyszczania i separacji związków organicznych będą przedmiotem prac laboratoryjnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: -opisuje budowę atomów oraz cząsteczek, rodzajów wiązań, pojęcia elektroujemności etc., -podaje sposoby tworzenia wiązań jonowych oraz atomowych, -objaśnia pojęcia dysocjacji, hydrolizy oraz mocy kwasów i zasad, -tłumaczy podstawowe pojęcia z chemii organicznej, wzór sumaryczny i strukturalny.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. podaje kluczowe pojęcia z zakresu wszystkich działów chemii pozwalające na posługiwanie się w stopniu zaawansowanym terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_W05), 2. zna typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych i organicznych w aspekcie termo-dynamicznym i kinetycznym (16C-1A_W07), 3. zna struktury cząsteczkowe związków chemicznych oraz zależności pomiędzy tą strukturą a reaktywnością; charakter oddziaływań międzyatomowych i międzycząsteczkowych oraz ich wpływ na budowę ciał stałych, układów molekularnych i nanostruktur (16C-1A_W08),

	<ol style="list-style-type: none">4. zna pojęcia z zakresu BHP, a w szczególności zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych, jak również regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym (16C-1A_W12),5. potrafi syntetyzować, oczyszczać, analizować skład i określać struktury związków chemicznych z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych (16C-1A_U06),6. zna zasady autonomicznej pracy ze świadomością odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji. (16C-1A_K02).
--	--

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna B2
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 16h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z zagadnieniami chemii fizycznej, ze szczególnym uwzględnieniem praw i zależności opisujących przebieg różnych procesów fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w przyrodzie. Nabycie umiejętności umożliwiających wykorzystanie zdobytej wiedzy w formułowaniu i rozwiązywaniu podstawowych problemów teoretycznych i obliczeniowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: -posiada wiedzę z zakresu chemii fizycznej B1.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje wielkości opisujące stan termodynamiczny układu (16C-1A_W05, 16C-1A_W09), 2. objaśnia wpływ oddziaływań międzycząsteczkowych na właściwości materii (16C-1A_W06, 16C-1A_W08), 3. opisuje wpływ różnych parametrów na stan równowagi i kierunek przebiegu reakcji chemicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), 4. opisuje diagramy fazowe układów jedno- i dwuskładnikowych (16C-1A_W06, 16C-1A_W09), 5. wyjaśnia rolę kinetyki chemicznej w poznawaniu mechanizmu reakcji chemicznej (16C-1A_W05, 16C-1A_W07), 6. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania podstawowych problemów obliczeniowych (16C-1A_U08), 7. przygotowuje i prezentuje opracowania tematyczne, posługując się różnymi źródłami informacji, z poszanowaniem praw autorskich (16C-1A_U09), 8. posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z chemii fizycznej. Fizykochemia roztworów
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 42h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiad wiedzę z chemii fizycznej na poziomie B1
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16C-1A_W02, 16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 2. wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16C-1A_W12) 3. samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16C-1A_U02), 4. terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16C-1A_U02, 16C-1A_U07), 5. jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16C-1A_K01), 6. posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Warsztaty z chemii fizycznej. Pomiary wielkości fizykochemicznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 42h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z chemii fizycznej na poziomie B1
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16C-1A_W02, 16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 2. wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16C-1A_W12), 3. samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16C-1A_U02) 4. terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16C-1A_U02, 16C-1A_U07), 5. Jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16C-1A_K01), 6. Posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Podstawy metod analizy instrumentalnej B
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 14h laboratorium 35h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest zaznajomienie studenta z podstawami teoretycznymi wybranych technik instrumentalnymi (wykład), ich praktycznym zastosowaniem (laboratorium) w analityce chemicznej oraz zadaniami rachunkowymi z zakresu omawianych technik (konwersatorium)
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę i umiejętności z zakresu analizy jakościowej i ilościowej, - wykorzystuje Excel do sporządzenia wykresów i przeprowadzenia podstawowych obliczeń.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. wymienia techniki instrumentalne stosowane w analityce, wyjaśnia podstawy teoretyczne, wymienia i definiuje prawa i pojęcia wykorzystywane w potencjometrii, konduktometrii i spektrofotometrii i chromatografii cieczowej oraz wskazuje techniki analityczne do analizy próbek kosmetycznych (16C-1A_W05, 16CK-1A_W02), 2. objaśnia metody kalibracyjne stosowane w oznaczeniach ilościowych oraz wyjaśnia sposób ich przeprowadzenia i wykonania potrzebnych obliczeń (16C-1A_W04), 3. wskazuje oprogramowanie komputerowe wykorzystywane do przeprowadzenia niezbędnych obliczeń z zakresu analizy instrumentalnej z zastosowaniem podstawowych zagadnień z zakresu matematyki (16C-1A_W01, 16C-1A_W04), 4. wymienia elementy budowy i wyjaśnia podstawy działania aparatury pomiarowej stosowanej w omawianych technikach analitycznych (16C-1A_W10), 5. wymienia zasady BHP, które należy przestrzegać podczas pracy laboratoryjnej oraz zasady prawidłowej segregacji odpadów (16C-1A_W12), 6. przeprowadza doświadczenia z zakresu potencjometrii, konduktometrii, spektrofotometrii i chromatografii

	<p>cienkowarstwowej oraz przeprowadza obliczenia i sporządza wykresy na podstawie otrzymanych danych doświadczalnych, ocenia uzyskane wyniki, wyciąga na ich podstawie właściwe wnioski oraz określa źródła błędów popełnionych podczas wykonywania doświadczeń (16C-1A_U02, 16C-1A_U07),</p> <p>7. samodzielnie sporządza sprawozdanie z wykonanego doświadczenia zawierające wyniki, niezbędne obliczenia, wykresy i odpowiednie wnioski (16C-1A_U03, 16C-1A_U11),</p> <p>8. wykorzystuje zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych związanych z omawianymi technikami analitycznymi (16C-1A_U02, 16C-1A_U07),</p> <p>9. pracuje w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K03),</p> <p>10. jest świadomy swojej wiedzy, potrafi uczyć się samodzielnie i rozumie potrzebę podnoszenia swoich kompetencji (16C-1A_K02).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Elementy genetyki
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład 24h laboratorium 24h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z elementami genetyki klasycznej i molekularnej głównie organizmów eukariotycznych .
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada znajomość biologii komórki i biochemii na poziomie szkoły ponadpodstawowej
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 strukturę DNA i RNA (16CK-1A_W01), 2. podaje prawa genetyki klasycznej (16CK-1A_W01), 3. charakteryzuje zjawiska oraz pojęcia z zakresu genetyki molekularnej (16CK-1A_W01), 4. posługuje się podstawowymi technikami stosowanymi w genetyce (16CK-1A_U01), 5. jest gotowy do pracy w zespole przy wykonywaniu doświadczeń w laboratorium (16C-1A_K03), 6. jest świadomy niebezpieczeństw pracy w laboratorium genetycznym (16C-1A_K01).

Nazwa przedmiotu	Chemia surowców kosmetycznych - Ekologiczne aspekty stosowania surowców kosmetycznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie studenta z wybranymi klasami związków chemicznych, wchodzących w skład produktów kosmetycznych oraz proekologicznych rozwiązań w tym obszarze. Przedstawiona zostanie charakterystyka substancji czynnych biologicznie i składników pomocniczych pod kątem ich właściwości chemicznych i kosmetycznych. W ramach kursu student zapozna się z terminologią i nomenklaturą kosmetyczną. Omówione zostaną podstawowe zasady certyfikacji kosmetyków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiadomości z zakresu zaawansowanej chemii ogólnej i chemii organicznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student 1. podaje charakterystykę stanów skupienia oraz wieloskładnikowych układów jedno- i wielofazowych (16CK-1A_W02), 2. omawia budowę, właściwości, reaktywność i wpływ na środowisko wybranych związków chemicznych wchodzących w skład produktów kosmetycznych (16CK-1A_W03), 3. nakreśla pojęcia i definicje z zakresu formy kosmetyków i metod ich otrzymywania (16CK-1A_W05), 4. potrafi powiązać charakter związku chemicznego z jego wykorzystaniem w produkcie kosmetycznym (16CK-1A_U04), 5. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł w celu pozyskania potrzebnych informacji (16C-1A_U09), 6. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich. (16C-1A_K01).

Nazwa przedmiotu	Chemia surowców kosmetycznych - Naturalne i syntetyczne surowce kosmetyczne
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie studenta z wybranymi klasami związków chemicznych, naturalnych i syntetycznych, wchodzących w skład produktów kosmetycznych. Przedstawiona zostanie charakterystyka substancji czynnych biologicznie i składników pomocniczych pod kątem ich właściwości chemicznych i kosmetycznych. W ramach kursu student zapozna się z terminologią i nomenklaturą kosmetyczną. Omówione zostaną wieloskładnikowe układy jedno- i wielofazowe pod kątem ich zastosowania w kosmetyce.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiadomości z zakresu zaawansowanej chemii ogólnej i chemii organicznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student 1. podaje charakterystykę stanów skupienia oraz wieloskładnikowych układów jedno- i wielofazowych (16CK-1A_W02), 2. omawia budowę, właściwości i reaktywność wybranych związków chemicznych wchodzących w skład produktów kosmetycznych (16CK-1A_W03), 3. nakreśla pojęcia i definicje z zakresu formy kosmetyków i metod ich otrzymywania (16CK-1A_W05), 4. potrafi powiązać charakter związku chemicznego z jego wykorzystaniem w produkcji kosmetycznym (16CK-1A_U04), 5. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł w celu pozyskania potrzebnych informacji (16C-1A_U09), 6. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich. (16C-1A_K01).

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny. Ekologia i zdrowie człowieka
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu nauk ekologicznych oraz przygotowanie ich do podejmowania decyzji mając na uwadze skutki środowiskowe. Treścią wykładu będzie wskazanie miejsca i roli człowieka w przyrodzie oraz w jaki sposób człowiek kształtuje i kształtował środowisko. Jakie występują relacje przyczynowo skutkowe, na przykładzie oddziaływania zespołu czynników środowiskowych na zdrowie i życie człowieka, żyjącego w różnych warunkach przyrodniczych, kulturowych i społecznych. Omówione zostaną strategie przeżycia w różnych warunkach środowiskowych i społeczno-kulturowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna pojęcia z zakresu nauk przyrodniczych, zwłaszcza nauk o człowieku i o funkcjonowaniu środowiska naturalnego (na poziomie szkoły ponadpodstawowej).
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 zagadnienia związane z ekologią i zdrowiem człowieka (16C-1A_W03, 16C-1A_W05), 2. wskazuje zagadnienia z zakresu wpływu różnych czynników środowiskowych na zdrowie i życie ludzi (16C-1A_W03, 16C-1A_W05), 3. wymienia pojęcia w zakresie ekologii człowieka, rozumie powiązanie ekologii człowieka z sozologią, zna główne problemy ekologii człowieka (16C-1A_W03), 4. podaje informacje oraz rozumie różne strategie biologicznych zmian przystosowawczych towarzyszących populacjom ludzkim poddanym wpływowi różnych czynników środowiskowych i kulturowych (16C-1A_W03), 5. charakteryzuje zróżnicowanie i geograficzne rozmieszczenie populacji ludzkich (16C-1A_W03), 6. korzysta z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat ekologii i

	<p>zdrowia człowieka (16C-1A_U09),</p> <ol style="list-style-type: none">7. stosuje zdobytą wiedzę do przewidywania negatywnych skutków dla zdrowia i życia ludzi oraz dla ekosystemów wynikające z działalności człowieka (16C-1A_U10),8. ma świadomość skutków działalności człowieka, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje bezpieczeństwa i ciągłego doskonalenia się (16C-1A_K03, 16C-1A_K05),9. potrafi formułować opinie dotyczące ekologii i zdrowia człowieka i jest świadomy odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego (16C-1A_K07).
--	--

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny. Kultura języka polskiego
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z: - pojęciami z dziedziny kultury języka (norma wzorcowa i użytkowa, system, uzus, innowacja, błąd językowy), - odróżnianiem językowym elementów normatywnych od nienormatywnych (posługiwanie się poprawną polszczyzną), - wykorzystywaniem swoich kompetencji komunikacyjnych dla tworzenia wypowiedzi z uwzględnieniem różnych środków i zabiegów językowych w zależności od sytuacji komunikacyjnej, rangi społecznej rozmówcy, gatunku wypowiedzi, - etyką słowa i estetyki wypowiedzi.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z gramatyki opisowej języka polskiego na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
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 bazy danych oraz inne źródła informacji (16C-1A_W13), 2. zna i rozumie zasady przestrzegania praw autorskich (16C-1A_W13), 3. posiada zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji (16C-1A_U09), 4. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji (16C-1A_U09), 5. tworzy opracowania o charakterze naukowym przedstawiające określony problem i sposoby jego rozwiązania (16C-1A_U03, 16C-1A_U04), 6. samodzielnie wyszukuje informacje w literaturze, także w językach obcych (16C-1A_U09), 7. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia (16C-1A-K05).

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny. Logika z metodologią nauk.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
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	<p>Wykład zawiera trzy najważniejsze systemy logiki klasycznej (logikę nazw, logikę zdaniową oraz logikę kwantyfikatorową pierwszego rzędu) z zastosowaniami, wiedzę semiotyczną o języku naturalnym oraz informacje o najważniejszych typach czynności wykonywanych w naukach empirycznych: rozumowaniach, definiowaniach, klasyfikacjach.</p> <p>Głównym celem zajęć jest wytworzenie wśród studentów umiejętności praktycznego i świadomego stosowania narzędzi logicznych w praktyce naukowej nauk empirycznych.</p>
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. formułuje definicje i ma świadomość kiedy są one błędne (16C-1A_W14), 2. poprawnie posługuje się aparatem pojęciowym logiki (16C-1A_U10), 3. samodzielnie analizuje teksty pod względem poprawności logicznej (16C-1A_U10), 4. krytycznie ocenia argumentacje i rozumowania (16C-1A_U10), 5. zdaje sobie sprawę z typów rozumowań, szczególnie w naukach empirycznych (16C-1A_U10), 6. umie stosować systemy logiki klasycznej w rozumowaniu (16C-1A_U10).

Nazwa przedmiotu	Przedmiot humanistyczny. Podstawy dydaktyki.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Dla studentów studiów pierwszego stopnia jest to wykład dodatkowy z puli przedmiotów humanistycznych do wyboru zajęcia z podstaw dydaktyki są częścią zajęć koniecznych do zrealizowania zajęć przez studentów aby przygotować przyszłego nauczyciela do nauczania przedmiotu chemia od strony metodycznej, a wynikających z realizacji standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela RMNiSzW z dnia 25 lipca 2019 roku (Dz.U.2019, poz. 1450)
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - osiągnął efekty uczenia się z zakresu merytorycznego przygotowania z chemii zgodnymi z podstawową programową i studiów chemicznych I stopnia bez konieczności przygotowania pedagogicznego.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje dydaktykę jako subdyscyplinę pedagogiczną; wymieni zadania współczesnej dydaktyki; odnosi dydaktykę ogólną do dydaktyki szczegółowej (16C-1A_W14), 2. określa miejsce danego przedmiotu oraz definiuje podstawę programową do szkoły podstawowej i ponadpodstawowej (16C-1A_W14), 3. wymienia i charakteryzuje modele współczesnej szkoły (16C-1A_W14), 4. podaje cele kształcenia, źródła sposoby formułowania, opisuje metody strukturyzacji treści nauczania, charakteryzuje zasady nauczania (16C-1A_W14), 5. definiuje i wymienia metody nauczania oraz ocenia ich efektywność (16C-1A_W14), 6. opisuje budowę lekcji formy organizacji procesu kształcenia; definiuje środki dydaktyczne oraz wymieni ich rodzaje stosowane w pracy z uczniami (16C-1A_W14), 7. wymienia i charakteryzuje rodzaje oceniania (16C-1A_W14),

	<ol style="list-style-type: none">8. wskazuje funkcje oceny, definiuje wewnątrzszkolny i zewnątrzszkolny system oceniania (16C-1A_W14),9. wykorzystuje zdobytą wiedzę do dalszego samodoskonalenia i określania rozwoju zawodowego (16C-1A_U11),10. określa kierunek dalszego uczenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych (16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	seminarium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest wprowadzenie do metodyki pisania prac naukowych (w tym pracy dyplomowej) oraz przygotowanie do zdania egzaminu dyplomowego. W ramach seminarium student doskonali umiejętność prezentowania zdobytej wiedzy i prowadzenia dyskusji naukowej poprzez formułowanie opinii oraz argumentowanie na ich rzecz w zakresie chemii oraz realizowanej specjalizacji. Rozwija umiejętność przygotowywania wystąpień multimedialnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zaawansowane fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień z realizowanej specjalności.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. omawia zagadnienia z wybranych dziedzin chemii ze szczególnym naciskiem na specjalność realizowaną w ramach pracy dyplomowej. (16C-1A_W05, 16C-1A_W11), 2. wymienia istniejące bazy danych i opisuje zasady korzystania ze źródeł informacji naukowej z zachowaniem norm etycznych i praw autorskich. (16C-1A_W13), 3. wyjaśnia zasady redagowania pracy dyplomowej. (16C-1A_W11), 4. świadomie korzysta z literatury fachowej w języku polskim i obcym oraz dostępnych baz danych w celu pozyskania informacji niezbędnych do przygotowania pracy dyplomowej. (16C-1A_U09, 16C-1A_U05), 5. samodzielnie przygotowuje i przedstawia zagadnienia związane z realizowaną specjalnością w formie wystąpień wspomaganych prezentacją multimedialną w trakcie, których dyskutując posługuje się poprawnym słownictwem i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_U04, 16C-1A_U05, 16C-1A_U11), 6. podczas prezentacji wyników prac naukowych przestrzega zasad etyki (16C-1A_K01), 7. uczestniczy w dyskusji, podczas której

	formułuje opinie poparte właściwą argumentacją. (16C-1A_K04, 16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Język angielski w chemii. Język angielski w chemii nieorganicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 22h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	angielski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Umożliwienie studentom poznania słownictwa chemicznego i zdobycia nowego w języku angielskim. Zdobyć umiejętności tłumaczenia prostych tekstów chemicznych z materiałów źródłowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna język angielski na poziomie B2 - ma opanowaną nomenklaturę i terminologię chemiczną w języku polskim
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna nomenklaturę chemiczną, terminologię i aparat pojęciowy podstawowych działów chemii w języku angielskim (16C-1A_W15), 2. posługuje się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do pracy ze specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii, analityki chemicznej i nauk pokrewnych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (16C-1A_U05), 3. student jest chętny do podnoszenia wiedzy z wykorzystaniem literatury w języku angielskim (16C-1A_K05),

Nazwa przedmiotu	Język angielski w chemii. Język angielski w chemii organicznej.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 22h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę.
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	angielski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Umożliwienie studentom poznania słownictwa chemicznego i zdobycia nowego w języku angielskim. Zdobycie umiejętności tłumaczenia prostych tekstów chemicznych z materiałów źródłowych. Przygotowanie merytoryczne i metodyczne nauczycieli do nauczania chemii w oparciu o fachową literaturę w języku angielskim.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posługuje się językiem angielskim na poziomie B2.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym - B2 zgodnie z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (16C-1A_W15). 2. przygotowuje typowe prace pisemne w języku polskim, w oparciu o literaturę w języku polskim i angielskim z zakresu chemii i analityki chemicznej (16C-1A_U05). 2. posługuje się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do pracy ze specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii, analityki chemicznej i nauk pokrewnych (16C-1A_U09). 3. przygotowuje wystąpienia ustne w języku polskim wykorzystując materiał obcojęzyczny w zakresie chemii ze szczególnym uwzględnieniem analityki chemicznej oraz w zakresie pokrewnych dyscyplin naukowych (16C-1A_U05). 3. uczy się samodzielnie, a także planuje i organizuje pracę indywidualną oraz zespołową (16C-1A_K03). 4. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych informacji (16C-1A_U09). 5. rozumie potrzebę aktualizowania posiadanej wiedzy i uczenia się przez całe życie (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna B2
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 20h konwersatorium 22h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie słuchaczy z najważniejszymi informacjami na temat wielofunkcyjnych związków organicznych, w tym ich budowę reaktywnością właściwościami fizycznymi, występowaniem oraz zastosowaniami praktycznymi. W oparciu o kluczowe koncepcje chemii organicznej na wykładzie omówione zostaną zależności dotyczące struktury i właściwości oraz mechanizmy podstawowych reakcji organicznych, które szczegółowo będą analizowane na konwersatoriach. Wybrane praktyczne aspekty syntezy organicznej między innymi metody oczyszczania i separacji związków organicznych będą przedmiotem prac laboratoryjnych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: -opisuje budowę atomów oraz cząsteczek, rodzajów wiązań, pojęcia elektroujemności etc. -podaje sposoby tworzenia wiązań jonowych oraz atomowych, -objaśnia pojęcia dysocjacji, hydrolizy oraz mocy kwasów i zasad, -tłumaczy pojęcia z chemii organicznej B1 , wzór sumaryczny i strukturalny.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. podaje kluczowe pojęcia z zakresu wszystkich działów chemii pozwalające na posługiwanie się w stopniu zaawansowanym terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_W05), 2. podaje typy reakcji chemicznych oraz ich mechanizmy; właściwości oraz reaktywność związków nieorganicznych i organicznych w aspekcie termodynamicznym i kinetycznym (16C-1A_W07), 3. opisuje struktury cząsteczkowe związków chemicznych oraz zależności pomiędzy tą strukturą a reaktywnością; charakter oddziaływań międzyatomowych i międzycząsteczkowych oraz ich wpływ na budowę ciał stałych, układów molekularnych i nanostruktur (16C-1A_W08), 4. podaje pojęcia z zakresu BHP, a w

	<p>szczegółności zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych, jak również regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym (16C-1A_W12),</p> <ol style="list-style-type: none">5. syntezuje, oczyszcza, analizuje skład i określa struktury związków chemicznych z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych (16C-1A_U06),6. rozpoznaje i klasyfikuje wielofunkcyjne związki organiczne w tym pochodzenia naturalnego; Potrafi powiązać charakter związku organicznego, w tym pochodzenia naturalnego, z jego reaktywnością (16CK-1A_U01, 16CK-1P_U02)7. stosuje zasady autonomicznej pracy ze świadomością odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji. (16C-1A_K02).
--	--

Nazwa przedmiotu	Laboratorium związków heteroatomowych. Laboratorium związków heterocyklicznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 48h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W ramach zajęć studenci zapoznają się z praktyczną syntezą organiczną (otrzymanie związku organicznego, oczyszczanie i analiza), którą wykonają samodzielnie w laboratorium preparatyki organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna chemię nieorganiczną i organiczną dotyczącą rodzajów wiązań, charakterystyki i struktury związków organicznych oraz reaktywności grup funkcyjnych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje metody syntezy i oczyszczania związków organicznych i przeprowadza syntezę i oczyszczanie wybranych związków organicznych (16C-1A_W07), 2. opisuje reaktywność grup funkcyjnych (16C-1A_W09), 3. charakteryzuje zasady BHP w laboratoriach preparatyki związków organicznych (16C-1A_W12), 4. obsługuje aparaturę stosowaną w laboratorium chemicznym interpretuje i opracowuje wyniki oraz wyprowadza wnioski z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych oraz ustala czystość syntezowanego związku organicznego na podstawie analizy (16C-1A_U07), 5. przygotowuje opis syntezy związku na podstawie literatury fachowej (16C-1A_U09, 16CK-1A_U04), 6. współpracuje w zespole wykonując eksperymenty chemiczne (16C-1A_K03), 7. uczy się samodzielnie aby posiadać wiedzę z zakresu chemii organicznej (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Laboratorium związków heteroatomowych. Laboratorium związków wielofunkcyjnych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 48h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W ramach zajęć studenci zapoznają się z praktyczną syntezą organiczną (otrzymanie związku organicznego, oczyszczanie i analiza), którą wykonają samodzielnie w laboratorium preparatyki organicznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna chemię nieorganiczną i organiczną dotyczącą rodzajów wiązań, charakterystyki i struktury związków organicznych oraz reaktywności grup funkcyjnych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje metody syntezy i oczyszczania związków organicznych i przeprowadza syntezę i oczyszczanie wybranych związków organicznych (16C-1A_W07), 2. opisuje reaktywność grup funkcyjnych (16C-1A_W09), 3. charakteryzuje zasady BHP w laboratoriach preparatyki związków organicznych (16C-1A_W12), 4. obsługuje aparaturę stosowaną w laboratorium chemicznym interpretuje i opracowuje wyniki oraz wyprowadza wnioski z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych oraz ustala czystość syntezowanego związku organicznego na podstawie analizy (16C-1A_U07), 5. przygotowuje opis syntezy związku na podstawie literatury fachowej (16C-1A_U09, 16CK-1A_U04), 6. współpracuje w zespole wykonując eksperymenty chemiczne (16C-1A_K03). 7. uczy się samodzielnie aby posiadać wiedzę z zakresu chemii organicznej (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna B3. Fizykochemia układów wielofazowych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 48h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - opanował zagadnienia z chemii fizycznej B2 oraz warsztatów chemii fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16C-1A_W02, 16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 2. wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16C-1A_W12), 3. samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16C-1A_U02), 4. terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16C-1A_U02, 16C-1A_U07), 5. jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16C-1A_K01), 6. posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna B3. Statyka i kinetyka chemiczna
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Laboratorium 48 h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	egzamin
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i podstawami teoretycznymi wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w laboratorium fizykochemicznym. Doskonalenie umiejętności planowania eksperymentu, opracowywania otrzymanych wyników i wyciągania właściwych wniosków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - opanował zagadnienia z chemii fizycznej B2 oraz warsztatów chemii fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje aparaturę pomiarową i omawia podstawy teoretyczne wybranych metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach właściwości fizykochemicznych materii (16C-1A_W02, 16C-1A_W05, 16C-1A_W10), 2. wymienia i stosuje zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym (16C-1A_W12), 3. samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne i chemiczne w celu wyznaczenia wielkości fizykochemicznych (16C-1A_U02), 4. terminowo opracowuje wyniki eksperymentu, ocenia ich wiarygodność oraz samodzielnie je interpretuje (16C-1A_U02, 16C-1A_U07), 5. jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prezentowanych wyników eksperymentalnych (16C-1A_K01) 6. posiada umiejętność kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowej (16C-1A_K02, 16C-1A_K03)

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

<p>jaka wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje pojęcia i zasady technologii chemicznej oraz zna terminologię w zakresie umożliwiającym zrozumienie specyfiki technologii chemicznej (16C-1A_W05), 2. opisuje operacje i procesy jednostkowe, schematy chemicznych procesów technologicznych z uwzględnieniem aspektów termodynamicznych i kinetycznych (16C-1A_W07), 3. charakteryzuje aparaturę, warunki oraz podstawowe metody wytwarzania w skali przemysłowej typowych produktów technologii chemicznej nieorganicznej i petrochemii (16C-1A_W10), 4. zna procedury i zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi w powiązaniu z przepisami BHP (16C-1A_W12), 5. zna wybrane procesy i technologie chemiczne wykorzystywane do produkcji półproduktów stosowanych w kosmetykach (16CK-1A_W04), 6. charakteryzuje technologiczne warunki wytwarzania, wydzielania i analizy produktów chemicznych oraz proponuje ich modyfikacje uwzględniające dobór surowców, wykorzystanie produktów ubocznych (lub minimalizować ich powstawanie) oraz ochronę środowiska (16C-1A_U02), 7. prowadzi pomiary fizykochemiczne z wykorzystaniem technik spektroskopowych i analitycznych; ocenia i interpretuje wyniki pomiarów w powiązaniu z obliczeniami teoretycznymi (16C-1A_U06), 8. przygotowuje raport (opis) z przeprowadzonych doświadczeń z zakresu technologii chemicznej, stosując poprawną terminologię, odpowiednie reakcje chemiczne, schematy i wnioski (16C-1A_U03), 9. przeprowadza proces technologiczny w celu otrzymania związku będącego składnikiem stosowanym w produktach kosmetycznych (16CK-1A_U03), 10. ma świadomość odpowiedzialności za jakość wykonanej pracy w czasie prowadzenia eksperymentów (16C-1A_K02), 11. jest gotowy do pracy zespołowej (16C-1A_K03), 12. rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji, poszerzania swojej wiedzy i umiejętności (16C-1A_K05).
---	--

Nazwa przedmiotu	Praktyczne aspekty technologii chemicznej. Metody pomiarowe w technologii chemicznej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć jest przekazanie wiedzy z zakresu wybranych metod pomiarowych stosowanych w technologii chemicznej. Zaprezentowane będą pojęcia niezbędne do monitorowania współczesnych procesów technologicznych z uwzględnieniem wybranych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej oraz analityki chemicznej. Prezentowana charakterystyka procesów technologii chemicznej opierać się będzie głównie na przedstawieniu kryteriów odpowiedniego doboru metody pomiarowej, jej możliwości oraz zakresu stosowalności. Przedstawione zostaną podstawowe techniki analizy ilościowej do oznaczania wybranych związków oparte np. na miareczkowaniu. Ponadto, studenci zdobędą wiedzę z zakresu stosowania zaawansowanych metod instrumentalnych, takich jak chromatografia gazowa do identyfikacji lotnych węglowodorów oraz metod spektroskopowych (UV-Vis oraz IR) do monitorowania stężenia składnika w technologicznym procesie jednostkowym lub ilościowego oznaczenia wybranego związku chemicznego w mieszaninie
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: -posługuje się pojęciami niezbędnymi do rozumienia zagadnień poruszanych podczas zajęć z praktycznych aspektów technologii chemicznej, - opisuje przebieg procesów technologicznych wykorzystując wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej oraz fizycznej, - rozwiązuje zadania rachunkowe i przeprowadza obliczenia potrzebne do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, - potrafi opisać przebieg chemicznego procesu technologicznego oraz sporządzić pisemne sprawozdanie zawierające opis procesu, równania reakcji chemicznych, schematy oraz wykresy, - posługuje się sprzętem laboratoryjnym oraz zna metody pomiarowe i aparaturę badawczą pozwalającą na prowadzenie doświadczeń z

<p>Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>zakresu technologii chemicznej.</p> <p>Studenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje pojęcia i zna terminologię związaną z metodami pomiarowymi stosowanymi w technologii chemicznej (16C-1A_W05), 2. opisuje reaktywność i właściwości fizykochemiczne związków i/lub ich mieszanin na podstawie mierzonych wielkości (16C-1A_W07), 3. dobiera aparaturę oraz odpowiednie parametry i warunki prowadzenia pomiarów (16C-1A_W10), 4. zna pojęcia z zakresu zaawansowanych metod pomiarowych w technologii chemicznej (16C-1A_W11), 5. umie obserwować, analizować, porównywać i krytycznie oceniać wyniki pomiarów oraz oszacować błędy pomiarowe (16C-1A_U02), 6. umieć wykorzystywać narzędzia numeryczne oraz oprogramowanie komputerowe do analizy i prezentacji danych pomiarowych (16C-1A_U08), 7. ma świadomość i poczucie odpowiedzialności za podejmowane działania podczas prowadzenia prac eksperymentalnych (16C-1A_K02), 8. umie pracować w zespole (16C-1A_K03).
---	---

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

	zna aparaturę pozwalającą na prowadzenie doświadczeń z zakresu technologii chemicznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definiuje pojęcia i zasady technologii syntez technologii chemicznej (16C-1A_W05), 2. opisuje operacje jednostkowe, schematy i bilanse chemicznych procesów technologicznych (16C-1A_W09), 3. charakteryzuje podstawowe metody wytwarzania wybranych chemikaliów (16C-1A_W07), 4. opracowuje technologiczne podstawy syntezy i wydzielania produktów chemicznych (16C-1A_W10), 5. planuje zużycie energii i dobór surowców (16C-1A_W11), 6. wykorzystuje produkty uboczne lub minimalizuje ich powstawanie (16C-1A_W12), 7. Wylicza bilans materiałowy procesu (16C-1A_U07), 8. ma świadomość i poczucie odpowiedzialności za podejmowane działania podczas prowadzenia prac eksperymentalnych (16C-1A_K02), 9. umie pracować w zespole (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Podstawy elektrochemii i korozji
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h konwersatorium 12h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę.
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Cele dydaktyczne: Poznanie zagadnień wiedzy z zakresu elektrochemii i korozji. Wprowadzenie do nowoczesnych technik pomiarowych w elektrochemii.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posługuje się metodami obliczeniowymi. - korzysta z edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych. - zna zaawansowane zagadnienia z chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej i fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student 1. opisuje zaawansowane koncepcje i teorie elektrochemiczne oraz zjawiska korozji (16C-1A_W05, 16C-1A_W02, 16C-1A_W09), 2. przedstawia zagadnienia dotyczące: potencjałów faz, budowy ogniw galwanicznych, budowy warstwy elektrochemicznej, teorii procesów elektrodowych z uwzględnieniem ich kinetyki, podstawowych metod elektroanalitycznych (16C-1A_W05, 16C-1A_W02), 3. definiuje metody matematyczne opisujące ilościowo zjawiska elektrochemiczne (16C-1A_W01), 4. opisuje budowę i działanie elektrochemicznych źródeł energii (16C-1A_W05, 16C-1A_W02), 5. charakteryzuje procesy elektrochemiczne i ich mechanizmy w chemii nieorganicznej i organicznej (16C-1A_W07), 6. definiuje zasady budowy i działania aparatury stosowanej w elektrochemii i badaniach korozyjnych (16C-1A_W10), 7. wykorzystuje matematyczne metody obliczeniowe do rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu elektrochemii oraz korzysta z odpowiednich narzędzi informatycznych (16C-1A_U08), 8. odczytuje parametry z wyników pomiarów elektrochemicznych i korozyjnych, potrafi wykonać podstawowe obliczenia w

	<p>elektrochemii (16C-1A_U07),</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. interpretuje wyniki pomiarów elektrochemicznych pod kątem odwracalności procesów (16C-1A_U07), 10. posługuje się oprogramowaniem do analizy wyników pomiarów elektrochemicznych i modelowania procesów (16C-1A_U08), 11. planuje proste systemy do ochrony antykorozyjnej (16C-1A_U02), 12. odnosi posiadaną wiedzę z zakresu elektrochemii do innych działów chemii i nauk pokrewnych (16C-1A_U10), 13. pracuje nad rozwiązaniem problemów samodzielnie (16C-1A_K02), 14. jest świadomy potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, rozumie konieczność łączenia wiadomości z różnych dziedzin do rozwiązania problemu. (16C-1A_K05), 15. formułuje końcowe wnioski z przeprowadzonych ćwiczeń (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Fizykochemia form kosmetycznych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	Wykład 14h Laboratorium 42h
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	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze sposobem pozyskiwania surowców kosmetycznych z formami fizykochemicznymi kosmetyków i fizykochemicznymi metodami stosowanymi do oznaczenia składników preparatów kosmetycznych oraz kryteria ich doboru (konduktometria, polarymetria, refraktometria, pomiar napięcia powierzchniowego, metody spektroskopowe, chromatografia, potencjometria). Student pozna wpływ składników kosmetycznych na ich właściwości: aktywność, konsystencję, trwałość, barwę, zapach itd. Pozna zasady określania trwałości surowców i preparatów kosmetycznych. Nabędzie umiejętności analizy surowców stosowanych do wytwarzania różnych postaci kosmetyków oraz umiejętności oceny uzyskanych wyników i sporządzania raportu z wykonanych badań.</p> <p>Student poznaje związki nieorganiczne i witaminy stosowane w preparatach kosmetycznych i farmaceutycznych. Pozna ich budowę i znaczenie oraz zastosowanie w kosmetyce i farmaceutyce.</p>
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę teoretyczną z zaawansowanej zakresu chemii ogólnej, chemii organicznej, chemii fizycznej i podstaw biologii.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. posiada wiedzę dotyczącą wybranych zagadnień z dziedziny biologii (np. znajomość budowy i funkcji skóry) (16CK-1A_W01), 2. zna budowę i właściwości wybranych związków chemicznych wchodzących w skład produktu kosmetycznego (16CK-1A_W03, 16CK-1A_W05, 16C-1A_W11), 3. wymienia metody badania produktów kosmetycznych i właściwości fizykochemiczne produktu kosmetycznego (16CK-1A_W04), 4. proponuje metody badania produktów kosmetycznych i właściwości fizykochemiczne produktu kosmetycznego (16CK-1A_U02), 5. zna zasady określania trwałości surowców i

	<p>preparatów kosmetycznych (16CK-1A_W02),</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. potrafi określić trwałość surowców i preparatów kosmetycznych na podstawie określonych zasad (16CK-1A_U02), 7. podaje podział składników kosmetycznych (16CK-1A_W03), 8. potrafi określić kryteria doboru metod fizykochemicznych do oznaczania składników w preparatach kosmetycznych (16CK-1A_U02), 9. formułuje pojęcia i definicje z zakresu chemii kosmetycznej i fizycznej (16C-1A_U03, 16CK-1A_U01), 10. potrafi korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł w celu pozyskiwania potrzebnych informacji (16C-1A_U09, 16C-1A_U10) 11. rozumie potrzebę przetwarzania zasad etyki i pozyskiwania prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K01), 12. posiada wiedzę z zakresu BHP (16CK-1A_W07), 13. posiada umiejętności kreatywnej pracy samodzielnej i zespołowe (16C-1A_K03, 16C-1A_U05), 14. umie planować i wykonywać zadania eksperymentalne (16CK-1A_U01, 16CK-1A_U04), 15. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K01), 16. pracuje w zespole ze świadomością odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K03), 17. formułuje opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentacji na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów (16C-1A_K07).
--	--

Nazwa przedmiotu	Receptura kosmetyków I
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 22h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Przedmiot ma za zadanie zapoznanie studentów z klasyfikacją składników kosmetycznych, ich budową chemiczną oraz funkcją w kosmetyku. Ponadto, w cyklu dydaktycznym studenci zapoznają się z podstawami formułacji kosmetyków - zdobędą umiejętność interpretacji składu kosmetyków dostępnych na rynku oraz podstawowe informacje dotyczące tworzenia nowych receptur.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zagadnienia chemii organicznej dotyczącej związków jedno- i dwufunkcyjnych, - stawia hipotezy dotyczące reaktywności związków organicznych i nieorganicznych, - potrafi korzystać z literatury chemicznej, w tym z literatury anglojęzycznej oraz baz danych, - zna podstawową terminologię stosowaną w chemii kosmetycznej
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. nazywa związki organiczne i nieorganiczne stosując terminologię i nomenklaturę chemiczną (16C-1A_W05), 2. wskazuje bazy danych i inne źródła pozwalające na korzystanie z literatury fachowej (16C-1A_W13), 3. charakteryzuje grupy surowców kosmetycznych oraz podaje metody ich otrzymywania (16CK-1A_W03), 4. wymienia metody syntezy organicznej wykorzystywane do otrzymywania wybranych form produktów kosmetycznych (16CK-1A_W04), 5. prezentuje wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji, analizuje i interpretuje uzyskane dane (16C-1A_U03), 6. wykorzystuje literaturę fachową w celu pozyskania niezbędnych informacji oraz ocenia rzetelność pozyskanych informacji (16C-1A_U09), 7. proponuje proste badania doświadczalne umożliwiające opracowanie receptury prostego wyrobu kosmetycznego (16CK-1A_U01), 8. przeprowadza syntezę, oczyszczanie oraz

	<p>analizę wybranego surowca kosmetycznego (16CK-1A_U03),</p> <p>9. postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich (16C-1A_K01),</p> <p>10. jest chętny do pracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania związane z pracą zespołową (16C-1A_K03),</p> <p>11. wykazuje aktywną postawę w formułowaniu opinii dotyczących kwestii zawodowych (16C-1A_K07).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Praktyki zawodowe
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	3 tygodnie ciągle (120 godzin godzin)
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	5
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Zapoznanie studenta z całokształtem pracy chemika w laboratorium chemicznym, zakładzie przemysłowym, instytucjach badawczych - Poznanie nowej aparatury badawczej, metod badawczych i metod pracy laboratoryjnej, jak również warsztatu pracy chemika w zakładzie przemysłowym - Kształtowanie samodzielności studentów w organizacji i prowadzeniu eksperymentu - Nabycie umiejętności planowania, prowadzenie oraz obserwacji eksperymentów chemicznych
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student powinien mieć wiedzę i umiejętności prowadzenia eksperymentów chemicznych. Powinien posiadać odpowiednie przygotowanie z zakresu chemii organicznej, nieorganicznej, fizycznej.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. definiuje pojęcia z zakresu różnych działów chemii pozwalających na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_W05), 2. podaje reakcje chemiczne oraz ich mechanizmy (16C-1A_W07), 3. definiuje jaka jest zależność pomiędzy budową a reaktywnością związków chemicznych (16C-1A_W07), 4. opisuje budowę i działanie wybranej aparatury stosowanej w chemii (16C-1A_W10), 5. wskazuje zasady z zakresu BHP, w szczególności zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami (16C-1A_W12), 6. opisuje zaawansowane metody syntezy organicznej wykorzystywane w otrzymywaniu wybranych surowców kosmetycznych (16CK-1A_W04), 7. opisuje zagadnienia i problematykę z zakresu chemii leków (16CK-1A_W06), 8. stosuje poprawnie w sposób zrozumiały podstawowe teorie chemiczne (16C-1A_U01), 9. planuje i wykonuje badania doświadczalne,

	<p>proceeds observations and is able to analyze the results of his own experiments (16C-1A_U03),</p> <p>10. uses information from professional literature, databases (16C_1A_U09),</p> <p>11. uses acquired knowledge in related scientific disciplines, is able to work in interdisciplinary teams (16C-1A_U10),</p> <p>12. performs syntheses enabling the development of a manufacturing recipe for cosmetic products (16CK-1A_U01),</p> <p>13. observes professional ethics and respect for rights, in particular intellectual property rights (16C-1A_K01),</p> <p>14. active in autonomous work with a sense of responsibility for undertaken research, experiments and observations (16C-1A_K02),</p> <p>15. is willing to undergo continuous development - improvement of professional and personal competencies (16C-1A_K05),</p> <p>16. actively thinks and acts in an entrepreneurial manner (16C-1A_K06),</p> <p>17. willingly formulates opinions on professional issues (16C-1A_K07).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Receptura kosmetyków II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 60h
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	Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów z technikami pracy laboratoryjnej metodami syntetycznymi wykorzystywanymi w syntezie składników preparatów kosmetycznych oraz pozyskiwaniu substancji czynnych, ekstraktów i substancji czynnych z materiału roślinnego.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna podstawy teoretyczne chemii organicznej dotyczące związków jedno- i dwufunkcyjnych, - stawia hipotezy dotyczące reaktywności związków organicznych i nieorganicznych, - potrafi korzystać z literatury chemicznej, w tym z literatury anglojęzycznej oraz baz danych, - zna podstawową terminologię stosowaną w chemii kosmetycznej
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. nazywa związki organiczne i nieorganiczne stosując terminologię i nomenklaturę chemiczną (16C-1A_W05), 2. charakteryzuje grupy surowców kosmetycznych oraz podaje metody ich otrzymywania (16CK-1A_W03), 3. wymienia metody syntezy organicznej wykorzystywane do otrzymywania wybranych form produktów kosmetycznych (16CK-1A_W04), 4. wskazuje bazy danych i inne źródła pozwalające na korzystanie z literatury fachowej (16C-1A_W13), 5. proponuje proste badania doświadczalne umożliwiające opracowanie receptury prostego wyrobu kosmetycznego (16CK-1A_U01), 6. prezentuje wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji, analizuje i interpretuje uzyskane dane (16C-1A_U03), 7. przeprowadza syntezę, oczyszczanie oraz analizę wybranego surowca kosmetycznego (16CK-1A_U03), 8. jest świadomy odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów, analiz, ocenia zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych i tworzy bezpieczne warunki

	pracy (16C-1A_K02), 9. chętnie pracuje w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania związane z pracą zespołową (16C-1A_K03), 10. wykazuje aktywną postawę w formułowaniu opinii dotyczących kwestii zawodowych (16C-1A_K07).
--	---

Nazwa przedmiotu	Preparatyka kosmetyków. Preparatyka kosmetyków kolorowych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 16h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów ze składem chemicznym oraz metodyką wykonywania preparatów kosmetycznych stosowanych do upiększania oraz korygowania niedoskonałości skóry i przydatków.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna terminologię chemiczną; - posiada wiedzę dotyczącą reaktywności i właściwości fizykochemicznych składników preparatów kosmetycznych; - zna techniki pracy laboratoryjnej;
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. nazywa związki organiczne i nieorganiczne stosując terminologię i nomenklaturę chemiczną (16C-1A_W05), 2. charakteryzuje grupy surowców kosmetycznych oraz podaje metody ich otrzymywania (16CK-1A_W03), 3. wymienia metody syntezy organicznej wykorzystywane do otrzymywania wybranych form produktów kosmetycznych (16CK-1A_W04), 4. wskazuje bazy danych i inne źródła pozwalające na korzystanie z literatury fachowej (16C-1A_W13), 5. proponuje proste badania doświadczalne umożliwiające opracowanie receptury prostego wyrobu kosmetycznego (16CK-1A_U01), 6. prezentuje wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji, analizuje i interpretuje uzyskane dane (16C-1A_U03), 7. przeprowadza syntezę, oczyszczanie oraz analizę wybranego surowca kosmetycznego (16CK-1A_U03), 8. jest świadomy odpowiedzialności za

	<p>podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów, analiz, ocenia zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych i tworzy bezpieczne warunki pracy (16C-1A_K02),</p> <p>9. chętnie pracuje w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania związane z pracą zespołową (16C-1A_K03),</p> <p>10. wykazuje aktywną postawę w formułowaniu opinii dotyczących kwestii zawodowych (16C-1A_K07).</p>
--	--

Nazwa przedmiotu	Preparatyka kosmetyków. Preparatyka kosmetyków oczyszczających i pielęgnacyjnych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	laboratorium 16h
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	Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów ze składem chemicznym oraz metodyką wykonywania preparatów kosmetycznych stosowanych do pielęgnacji różnych typów skóry, w tym do nawilżania, złuszczenia, usuwania zanieczyszczeń itp.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna terminologię chemiczną; - posiada wiedzę dotyczącą reaktywności i właściwości fizykochemicznych podstawowych składników preparatów kosmetycznych; - zna techniki pracy laboratoryjnej;
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. nazywa związki organiczne i nieorganiczne stosując terminologię i nomenklaturę chemiczną (16C-1A_W05), 2. charakteryzuje grupy surowców kosmetycznych oraz podaje metody ich otrzymywania (16CK-1A_W03), 3. wymienia metody syntezy organicznej wykorzystywane do otrzymywania wybranych form produktów kosmetycznych (16CK-1A_W04), 4. wskazuje bazy danych i inne źródła pozwalające na korzystanie z literatury fachowej (16C-1A_W13), 5. proponuje proste badania doświadczalne umożliwiające opracowanie receptury prostego wyrobu kosmetycznego (16CK-1A_U01), 6. prezentuje wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji, analizuje i interpretuje uzyskane dane (16C-1A_U03), 7. przeprowadza syntezę, oczyszczanie oraz analizę wybranego surowca kosmetycznego (16CK-1A_U03), 8. jest świadomy odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów, analiz, ocenia zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych i tworzy bezpieczne warunki pracy (16C-1A_K02),

	<p>9. chętnie pracuje w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania związane z pracą zespołową (16C-1A_K03),</p> <p>10. wykazuje aktywną postawę w formułowaniu opinii dotyczących kwestii zawodowych (16C-1A_K07).</p>
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia dla zdrowia i urody. Chemia w służbie urody z elementami chemii leków.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 12h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W trakcie realizowanych zajęć studenci zdobędą wiedzę, w jaki sposób biologicznie aktywne pochodne organiczne wpływają przede wszystkim na zdrowy wygląd człowieka (poprawa wyglądu skóry, włosów i paznokci, itp). Dodatkowo omawiane będą aspekty, jak chemia wpływa na zdrowie człowieka w kontekście szeroko pojętej chemii leków. Studenci pogłębią wiedzę o właściwościach związków aktywnych farmakologicznie i istniejących zależnościach między strukturą a działaniem, szczególnie w relacji z układem biologicznym. Studenci poznają komplementarne metody podziału związków chemicznych o znaczeniu kosmetycznym. Poznają surowce naturalne, rośliny andyjskie i amazońskie, które są opisane razem z nowymi surowcami oraz uaktualnionymi informacjami o ich surowcach aktywnych. Zapoznają się z różnymi typami składników kosmetyków, ich dopuszczalnymi ilościami w różnego typu preparatach oraz regulacjach prawnych związanych z przemysłem kosmetycznym.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: <ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę z zakresu biologii, biochemii i nauk pokrewnych umożliwiającą wstępną analizę i interpretację procesów i zjawisk zachodzących w organizmie człowieka. - posiada wiedzę z zakresu chemii organicznej pozwalającą na sprawne posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną, - określa właściwości oraz reaktywności związków organicznych oraz znajduje korelacje między budową cząsteczki a reaktywnością pochodnych organicznych głównie w kontekście ich właściwości biologicznych oraz farmakologicznych. - korzysta z literatury fachowej, baz danych, dostępnych programów graficznych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych danych, - posiada wiedzę pozwalającą na ocenę wiarygodności i rzetelności pozyskanych

<p>Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)</p>	<p>informacji.</p> <p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. klasyfikuje i nazywa substancje organiczne głównie o właściwościach leczniczych; omawia przemiany biotransformacyjne fazy I i II; nakreśla wybrane zagadnienia z biochemii toksykologii leków; wymienia podstawowe leki z różnych grup i ich działania (16C-1A_W07, 16CK-1A_W04), 2. podaje właściwości związków organicznych szczególnie biologicznie aktywnych; rozróżnia grupy związków znajdujących się w kosmetykach i opisuje ich funkcję w kosmetykach i zna metody ich otrzymywania (16C-1A_W07, 16CK-1A_W04), 3. podaje zasady działania nowoczesnej aparatury stosowanej w przemyśle kosmetycznym; orientuje się w trendach nowoczesnej chemii kosmetycznej, zna nowoczesne metody badawcze (16CK-1A_W02), 4. wymienia metody syntezy produktów kosmetycznych w oparciu o metody syntezy organicznej. Orientuje się w charakterze oddziaływań między cząsteczkowych pod kątem aktywności biologicznej (16C-1A_W07, 16CK-1A_W03) 5. zapisuje schemat syntezy wybranego leku oraz surowca kosmetycznego (16C-1A_U06, 16CK-1A_U03), 6. przedstawia zagadnienia związane z chemią kosmetyczną i farmaceutyczną. Potrafi wskazać fragmenty strukturalne w cząsteczce leku odpowiedzialne za jego właściwości. Potrafi powiązać skład produktu kosmetycznego z jego zastosowaniem (16CK-1A_U04), 7. definiuje pojęcia pozwalające na korzystanie z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł w celu pozyskania niezbędnych informacji; zna język angielski potrzebny do analizy danych literaturowych (16C-1A_U09), 8. jest świadomy swojej wiedzy, potrafi uczyć się samodzielnie i rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji (16C-1A_K05).
---	--

Nazwa przedmiotu	Chemia dla zdrowia i urody: chemia farmaceutyczna z elementami chemii kosmetycznej.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 28h konwersatorium 12h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	W trakcie realizowanych zajęć studenci zdobędą wiedzę, w jaki sposób biologicznie aktywne pochodne organiczne wpływają przede wszystkim na zdrowie człowieka. Dodatkowo omawiane będą aspekty, jak chemia wpływa na urodę człowieka (poprawa wyglądu skóry, włosów i paznokci, itp). Studenci pogłębią wiedzę o szerzej pojętych właściwościach związków aktywnych farmakologicznie i istniejących zależnościach między strukturą a działaniem, szczególnie w relacji z układem biologicznym. Studenci poznają komplementarne metody podziału związków chemicznych o znaczeniu kosmetycznym. Poznają surowce naturalne, rośliny andyjskie i amazońskie, które są opisane razem z nowymi surowcami oraz uaktualnionymi informacjami o ich surowcach aktywnych. Zapoznają się z różnymi typami składników kosmetyków, ich dopuszczalnymi ilościami w różnego typu preparatach oraz regulacjach prawnych związanych z przemysłem kosmetycznym. Poznają wymogi prawne związane z rejestracją produktu kosmetycznego.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z zakresu biologii, biochemii i nauk pokrewnych umożliwiającą wstępną analizę i interpretację procesów i zjawisk zachodzących w organizmie człowieka. - posiada wiedzę z zakresu chemii organicznej pozwalającą na sprawne posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną, - określa właściwości oraz reaktywności związków organicznych oraz znajduje korelacje między budową cząsteczki a reaktywnością pochodnych organicznych głównie w kontekście ich właściwości biologicznych oraz farmakologicznych. - korzysta z literatury fachowej, baz danych, dostępnych programów graficznych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych danych,

	- posiada wiedzę pozwalającą na ocenę wiarygodności i rzetelności pozyskanych 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)	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. klasyfikuje i nazywa substancje organiczne o właściwościach leczniczych; omawia przemiany biochemiczne i biotransformacyjne fazy I i II; nakreśla wybrane zagadnienia z toksykologii leków; Zna podstawowe leki z różnych grup i ich działania. Rozumie, jak interpretować zjawiska przyrody ożywionej (16C-1A_W07, 16CK-1A_W04), 2. podaje typy reakcji chemicznych. Rozróżnia grupy związków znajdujących się w kosmetykach i opisuje ich funkcję w kosmetykach i zna metody ich otrzymywania (16C-1A_W07, 16CK-1A_W04), 3. charakteryzuje struktury cząsteczkowe związków chemicznych oraz określa zależności pomiędzy tą strukturą a reaktywnością; orientuje się w trendach nowoczesnej chemii kosmetycznej, zna nowoczesne metody badawcze (16C-1A_W08, 16CK-1A_W02, 16CK-1A_W05), 4. podaje pojęcia związane z terminologią kosmetyków i leków; zna metody syntezy produktów kosmetycznych w oparciu o metody syntezy organicznej (16C-1A_W11, 16CK-1A_W06), 5. przedstawia fakty z chemii kosmetycznej i farmaceutycznej oraz zapisać schemat syntezy wybranego leku oraz surowca kosmetycznego (16C-1A_U06, 16CK-1A_U03). 6. potrafi powiązać skład produktu kosmetycznego z jego zastosowaniem (16C-1A_U06, 16CK-1A_U04), 7. wskazuje fragmenty strukturalne w cząsteczce leku odpowiedzialne za jego właściwości (16CK-1A_U04), 8. definiuje pojęcia pozwalające na korzystanie z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł w celu pozyskania niezbędnych informacji (16C-1A_U09) 9. jest świadomy swojej wiedzy, potrafi uczyć się samodzielnie i rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji (16C-1A_K05).

Nazwa przedmiotu	Materiały kosmetyczne. Zaawansowane materiały kosmetyczne
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z informacjami z zakresu wytwarzania, właściwości, metod badawczych i zastosowania wybranych materiałów nieorganicznych, polimerowych i kompozytowych. Materiały wybrano biorąc pod uwagę ich obecne i potencjalne zastosowanie w aplikacjach kosmetycznych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z chemii ogólnej, fizycznej i organicznej oraz zna podstawy teoretyczne fizyki.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. podaje i opisuje zjawiska fizyczne wykorzystywane w praktycznych zastosowaniach materiałów (16C-1A_W02), 2. określa zależności pomiędzy budową chemiczną i strukturą materiału a możliwościami jego praktycznego wykorzystania (16C-1A_W08), 3. zna i opisuje wybrane urządzenia i techniki stosowane do wytwarzania materiałów (16C-1A_W10), 4. znajduje praktyczne zastosowania materiałów omawianych w ramach zajęć (16C-1A_U10), 5. posługuje się terminologią związaną z wytwarzaniem, badaniem i praktycznym zastosowaniem materiałów (16C-1A_U01), 6. jest chętny i aktywnie uzupełniania wiedzę w szybko zmieniającym się świecie współczesnych technologii wytwarzania i stosowania materiałów (16C-1A_K05), 7. propaguje osiągnięcia chemii i technologii nowoczesnych materiałów (16C-1A_K04).

Nazwa przedmiotu	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami B. Zarządzanie chemikaliami z elementami związków pochodzenia naturalnego.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14 h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	1
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z przepisami prawa polskiego i europejskiego w zakresie zarządzania chemikaliami (REACH), oraz nauczanie bezpiecznego i racjonalnego korzystania z dóbr naturalnych i chemikaliów
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: <ul style="list-style-type: none"> - zna: budowę i nomenklaturę nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, prawa i wielkości chemiczne, zna budowę i właściwości głównych przedstawicieli klas związków organicznych - wskazuje zależności pomiędzy budową substancji, a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi, - stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych - korzysta z chemicznych tekstów źródłowych (w jęz. polskim i angielskim), jak również chemicznych baz danych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. zna terminologię i nomenklaturę chemiczną w odniesieniu do różnych zastosowań chemii w rolnictwie, przemyśle oraz życiu codziennym (16C-1A_W05), 2. podaje zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi i postępowania z odpadami (16C-1A_W12) 3. identyfikuje i rozwiązuje problemy chemiczne w oparciu o zdobytą wiedzę (wykorzystuje zasady gospodarowania substancjami chemicznymi i odpadami i aspekty prawne z tym związane) (16C-1A_U02), 4. przedstawia w sposób popularny aktualne zagadnienia związane z gospodarką odpadami (16C-1A_U04), 5. aktualizuje wiedzę w zakresie zarządzania chemikaliami widzi potrzebę uczenia się przez całe życie (16C-1A_K05), 6. chętnie pracuje w zespole ze świadomością odpowiedzialności za wspólnie realizowane

	zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K03).
--	---

Nazwa przedmiotu	Chemia stosowana i zarządzanie chemikaliami B. Zarządzanie chemikaliami i bazy danych.
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 14h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę.
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	Stacjonarna.
Język wykładowy	polski.
Punkty ECTS	1.
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z przepisami prawa polskiego i europejskiego w zakresie zarządzania chemikaliami (REACH) oraz nauczanie bezpiecznego i racjonalnego korzystania z dóbr naturalnych i chemikaliów.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna: budowę i nomenklaturę nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, prawa i wielkości chemiczne, zna budowę i właściwości głównych przedstawicieli klas związków organicznych.
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)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Student: 2. zna terminologię i nomenklaturę chemiczną w odniesieniu do różnych zastosowań chemii w rolnictwie, przemyśle oraz życiu codziennym (16C-1A_W05), 3. zna zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi i postępowania z odpadami (16C-1A_W09), 4. identyfikuje i rozwiązuje problemy chemiczne w oparciu o zdobytą wiedzę (wykorzystuje zasady gospodarowania substancjami chemicznymi i odpadami i aspekty prawne z tym związane) (16C-1A_U02, 16C-1A_U06), 5. przedstawia w sposób popularny aktualne zagadnienia związane z gospodarką odpadami (16C-1A_U07, 16C-1A_U08), 6. aktualizuje wiedzę w zakresie zarządzania chemikaliami i widzi potrzebę uczenia się przez całe życie (16C-1A_K03), 7. chętnie pracuje w zespole ze świadomością odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K02).

Nazwa przedmiotu	Podstawy metod spektroskopowych
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	konwersatorium 12h laboratorium 16h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	2
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów z: technikami pomiaru widm IR oraz ¹ H-NMR (w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych) i ich interpretacją (zajęcia laboratoryjne i konwersatoryjne). Ma także na celu wykształcenie umiejętności wykorzystania metod spektroskopowych do analizy ilościowej i strukturalnej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę na temat promieniowania elektromagnetycznego, - zna: budowę i nomenklaturę nieorganicznych i organicznych związków chemicznych, prawa i wielkości chemiczne, zna budowę i właściwości głównych przedstawicieli klas związków organicznych - wskazuje zależności pomiędzy budową substancji, a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi, - stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy, - korzysta z chemicznych tekstów źródłowych (w jęz. polskim i angielskim), jak również chemicznych baz danych.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. opisuje spektroskopowe metody analizy budowy związków chemicznych (16C-1A_W08, 16CK-1A_W02), 2. podaje teoretyczne podstawy funkcjonowania spektrometrów IR i NMR (16C-1A_W10), 3. wskazuje aktualny stan wiedzy i kierunki rozwoju spektroskopii (16C-1A_W11), 4. dobiera metodę i aparaturę do wykonania analizy spektroskopowej w wybranych obszarach spektralnych (16C-1A_U02, 16C-1A_U07), 5. stosuje metody spektroskopowe do analizy ilościowej i strukturalnej (16C-1A_U08, 16CK-1A_U04), 6. analizuje i interpretuje widma cząsteczek pod

	<p>kątem relacji z budową związków chemicznych (16C-1A _U08),</p> <ol style="list-style-type: none">7. korzysta z literatury fachowej w celu zdobycia informacji na temat wykorzystania spektroskopii w chemii organicznej (16C-1A _U09),8. potrafi pracować w zespole i posiada świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (16C-1A _K03, 16C-1A _K07),9. realnie ocenia poziom swojej wiedzy, widzi potrzebę ciągłego dokształcania z nowoczesnych metod analizy związków chemicznych (16C-1A _K05).
--	---

Nazwa przedmiotu	Biochemia
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	wykład 20h laboratorium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	3
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Student zapozna się z zarysem biochemii, w tym biochemicznymi funkcjami składników molekularnych komórki biologicznej, procesami metabolizmu i katabolizmu oraz replikacją, transkrypcją oraz translacją informacji genetycznej.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - posiada wiedzę z zakresu chemii organicznej B2.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. podaje pojęcia z zakresu wybranych specjalności nauk biologicznych umożliwiające dokonywanie opisu i interpretacji zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie żywej; podstawowe techniki biochemii i proste procesy biologiczne w chemii i technice (16C-1A_W03), 2. zna i rozumie pojęcia z zakresu BHP, a w szczególności zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych, jak również regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym (16C-1A_W12) 3. potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań (16C-1A_U03), 4. jest gotów do ciągłego doksztalcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, określania kierunków dalszego uczenia się i realizowania procesu samokształcania (16C-1A_K05), 5. jest gotów do autonomicznej pracy ze świadomością odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji (16C-1A_K02) 6. chętnie pracuje w zespole ze świadomością odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową (16C-1A_K03).

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe II
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	seminarium 28h
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	4
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Celem zajęć opanowanie metodyki pisania pracy dyplomowej oraz przygotowanie do zdania egzaminu dyplomowego. W ramach seminarium student doskonali umiejętność prezentowania zdobytej wiedzy i prowadzenia dyskusji naukowej poprzez formułowanie opinii oraz argumentowanie na ich rzecz w zakresie realizowanej specjalizacji. Rozwija umiejętność przygotowywania wystąpień multimedialnych. Przedstawia wyniki badań własnych i omawia postępy w realizacji pracy dyplomowej. Rozwiązuje napotkane podczas opracowania pracy dyplomowej problemy.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student zna zaawansowane fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień z realizowanej specjalności. Znajomość programów komputerowych umożliwiających przedstawienie wyników swojej pracy.
Przedmiotowe efekty uczenia się określające jaką wiedzę, umiejętności i/lub kompetencje będzie posiadał każdy student uzyskujący punkty ECTS z danego przedmiotu wraz ze wskazaniem realizowanych w ramach przedmiotu kierunkowych oraz ewentualnie specjalnościowych efektów uczenia się (kody efektów, do których przyporządkowany został przedmiot w macierzy kompetencji zawartej w programie studiów)	Student: 1. objaśnia zaawansowane zagadnienia z wybranych dziedzin chemii ze szczególnym naciskiem na specjalność realizowaną w ramach pracy dyplomowej (16C-1A_W11, 16C-1A_W13), 2. świadomie korzysta z literatury fachowej w języku polskim i obcym oraz dostępnych baz danych w celu pozyskania informacji niezbędnych do przygotowania pracy dyplomowej (16C-1A_U09, 16C-1A_U05), 3. przedstawia w zrozumiały i poprawny sposób wyniki badań literaturowych i/lub eksperymentalnych uzyskane w ramach realizacji pracy dyplomowej (16C-1A_U03, 16C-1A_U04, 16C-1A_U09), 4. samodzielnie tworzy opracowanie pisemne w języku polskim (praca dyplomowa) korzystając przy tym z różnych źródeł w języku polskim i angielskim (16C-1A_U03, 16C-1A_U05, 16C-1A_U11), 5. przestrzega zasad etyki podczas prezentacji wyników prac naukowych (16C-1A_K01), 6. uczestniczy w dyskusji, podczas której

	formułuje opinie poparte właściwą argumentacją (16C-1A_K04, 16C-1A_K07), 7. Realizuje proces samokształcenia w trakcie pisania pracy dyplomowej (16C-1A_K05).
--	--

Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy licencjackiej
Liczba godzin poszczególnych form zajęć przedmiotu	
Forma zaliczenia (egzamin, zaliczenie, zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę
Forma prowadzenia zajęć (stacjonarna, zdalna, hybrydowa)	stacjonarna
Język wykładowy	polski
Punkty ECTS	7
Skrócony opis, stanowiący przybliżenie celów przedmiotu	Podstawowym celem przedmiotu jest przygotowanie przez studenta ostatniego semestru studiów I stopnia pisemnej pracy dyplomowej (licencjackiej). Student umiejętnie planuje prace związane z przeglądem literatury związanej z tematyką pracy, a w przypadku eksperymentalnych prac dyplomowych wykonuje eksperymenty naukowe. Ponadto poznaje ogólne zasady pisania prac dyplomowych.
Wymagania wstępne, stanowiące określenie wiedzy i umiejętności, jakie musi posiadać student zapisujący się na dany przedmiot	Student: - zna zaawansowane fakty, teorie i metody stosowane w chemii oraz zależności między nimi, - posiada wiedzę z różnych działów chemii, - potrafi w zrozumiały i poprawny sposób przedstawić wyniki badań naukowych, - posługuje się literaturą chemiczną w języku polskim i angielskim (poziom B2) oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej 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. zna i rozumie zaawansowaną wiedzę z zakresu podstawowych działów chemii pozwalającą na posługiwanie się terminologią i nomenklaturą chemiczną (16C-1A_W05, 16C-1A_W06), 2. charakteryzuje zaawansowane zagadnienia z zakresu danej specjalizacji/specjalności (16C-1A_W07, 16C-1A_W08, 16C-1A_W09, 16C-1A_W11, 16CK-1A_W04, 16CK-1A_W04, 16CK-1A_W05), 3. wskazuje metody badawcze oraz techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne; podaje podstawy budowy i działania wybranej aparatury stosowanej w chemii (16C-1A_W04, 16C-1A_W10, 16CK-1A_W02), 4. stosuje podstawowe programy komputerowe i edytory tekstu wykorzystywane w chemii oraz potrafi przedstawić wyniki swojej pracy z wykorzystaniem różnych środków audiowizualnych (16C-1A_U01, 16C-1A_U03, 16C-1A_U04, 16C-1A_U08),

	<ol style="list-style-type: none"> 5. projektuje i wykonuje badania doświadczalne, prowadzi obserwacje oraz analizuje i krytycznie ocenia wyniki własnych eksperymentów (16C-1A_U02, 16CK-1A_U01), 6. posługuje się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na korzystanie z obcojęzycznej literatury chemicznej (16C-1A_U05), 7. korzysta z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł w celu pozyskania informacji niezbędnych do napisania pracy naukowej (dyplomowej); ocenia rzetelność i przydatność tych informacji (16C-1A_U09), 8. przygotowuje opracowanie o charakterze naukowym przedstawiające tematykę pracy dyplomowej w oparciu o literaturę polsko- i obcojęzyczną (16C-1A_U03), 9. rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności i poszerzania swojej wiedzy (16C-1A_K05), 10. przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich i wymagania tego od innych (16C-1A_K01).
--	---