



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Podstawy chemii organicznej 1

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemii Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 02CHES.14K.01249.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Koordynator zajęć		Jakub Grajewski, Adam Huczyński, Justyna Walkowiak-Kulikowska	
Prowadzący zajęcia		Jakub Grajewski, Adam Huczyński, Justyna Walkowiak-Kulikowska, Maria Chrzanowska, Tomasz Cytlak, Michał Antoszczak, Katarzyna Koroniak-Szejn, Agnieszka Grajewska, Natalia Prusinowska, Łukasz Banach, Paweł Skowronek, Jadwiga Gajewy	
Okres Semestr 3		Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 45, Egzamin - Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną - Laboratorium: 120, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 14

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu budowy związków organicznych, wpływu struktury elektronowej na właściwości związku i przebieg reakcji organicznych, metod identyfikacji związków i określania ich struktury, zjawisk izomerii, nomenklatury systematycznej związków organicznych oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz postępowania ze związkami organicznymi.
C2	Rozwinięcie zdolności przewidywania przebiegu reakcji na podstawie znajomości właściwości i budowy związków, zdobycie umiejętności formułowania mechanizmów reakcji, wyrobienie umiejętności przewidywania wpływu środowiska reakcji na właściwości i reaktywność związków organicznych.
C3	Rozwinięcie umiejętności praktycznego zastosowania metod badawczych do określania struktury związków organicznych.
C4	Przygotowanie do planowania przekształceń związków organicznych, tworzenia grup funkcyjnych i przemiany jednych grup funkcyjnych w inne z uwzględnieniem ich zastosowań praktycznych.
C5	Wyrobienie umiejętności planowania syntezy organicznej w tym wieloetapowej i oceny alternatywnych dróg syntezy, z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i skali syntezy.
C6	Zapoznanie z podstawowymi zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.
C7	Rozumienie przebiegu reakcji chemicznej poprzez zrozumienie mechanizmu.
C8	Wyrobienie umiejętności pisania opracowań naukowych i korzystania ze źródeł literaturowych (podręczników i tabel), sporządzanie dokumentacji, dziennika i raportu z pracy w laboratorium.

Wymagania wstępne

Ocena pozytywna z przedmiotu "Wstęp do chemii organicznej".

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna i rozumie zasady nazewnictwa związków organicznych.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport, Egzamin praktyczny
W2	zna i rozumie konsekwencje związane z hybrydyzacją atomu węgla i ich wpływ na rodzaj utworzonych wiązań.	CHE_K1_W05, CHE_K1_W06, CHE_K1_W08, CHE_K1_W10, CHE_K1_W12	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport, Egzamin praktyczny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi objaśniać właściwości związków w zależności od ich budowy, prawidłowo formułować nazwy systematyczne oraz nazwy zwyczajowe związków organicznych.	CHE_K1_U01, CHE_K1_U02, CHE_K1_U03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport
U2	potrafi rozróżniać cząsteczki o charakterze elektrofilowym i nukleofilowym, kwasowym i zasadowym.	CHE_K1_U03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U3	potrafi zrozumieć i formułować mechanizmy reakcji, zwłaszcza prawidłowo ilustruje ruch elektronów i powstawanie oraz zrywanie wiązań.	CHE_K1_U02, CHE_K1_U03, CHE_K1_U05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport
U4	potrafi planować syntezę związku organicznego, również kilkuetapową.	CHE_K1_U02, CHE_K1_U03, CHE_K1_U04, CHE_K1_U05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test
U5	potrafi proponować produkty reakcji chemicznej w zależności od użytych odczynników i warunków reakcji.	CHE_K1_U02, CHE_K1_U03, CHE_K1_U04, CHE_K1_U05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport
U6	potrafi rozpoznawać i nazywać izomery, w tym konstytucyjne i stereoisomery.	CHE_K1_U01, CHE_K1_U02, CHE_K1_U03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Test
U7	potrafi interpretować wyniki badań spektralnych związków organicznych, proponuje właściwą metodę do badania różnych aspektów struktury.	CHE_K1_U03, CHE_K1_U16, CHE_K1_U17, CHE_K1_U19	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Test, Raport
U8	potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, podręczników i tabel, także w języku angielskim.	CHE_K1_U22, CHE_K1_U23, CHE_K1_U24, CHE_K1_U25	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport
U9	potrafi prawidłowo interpretować wyniki przeprowadzonych doświadczeń.	CHE_K1_U05, CHE_K1_U25, CHE_K1_U26	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport, Egzamin praktyczny
U10	potrafi pisać raport / prowadzić dziennik laboratoryjny z wykonanych doświadczeń.	CHE_K1_U22, CHE_K1_U24, CHE_K1_U25, CHE_K1_U27	Test, Raport, Egzamin praktyczny
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do obiektywnego oceniania wkładu pracy własnej i innych w przeprowadzonych wspólnie badaniach i opracowania raportu.	CHE_K1_K05	Kolokwium ustne, Egzamin praktyczny
K2	jest gotów/gotowa do stosowania zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.	CHE_K1_K03, CHE_K1_K04, CHE_K1_K05	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Egzamin praktyczny

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wstęp do chemii organicznej, hybrydyzacja atomu węgla, wiązania chemiczne ich rodzaje, orbitale atomowe i cząsteczkowe.	W1, W2, U1, U2	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
2.	Polarność cząsteczek, wpływ budowy na właściwości, oddziaływania międzycząsteczkowe.	W2, U1, U2, U3	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Kwasy i zasady w chemii organicznej podstawowe teorie kwasowości (Bronsteda, Lewisa), rozpuszczalniki protyczne i aprotyczne.	W2, U1, U3	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
4.	Węglowodory alifatyczne, struktura i właściwości, izomeria, reakcje substytucji rodnikowej, trwałość rodników a struktura.	W2, U1, U3, U5	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
5.	Stereochemia I, pojęcie konfiguracji i konformacji, konformacje alkanów, projekcje Newmana, cykloalkany i ich stereochemia, teoria naprężeń, konformacje cykloheksanu.	W1, W2, U1, U3, U6	Wykład, Ćwiczenia
6.	Węglowodory nienasycone: alkeny i alkiny, metody otrzymywania i reaktywność, reakcje addycji i reguły nimi rządzące, kwasowość alkinów terminalnych.	W1, W2, U1, U2, U3, U5	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
7.	Dieny sprzężone, efekt stabilizacji przez sprzężenie, addycja 1,2 i 1,4, kontrola kinetyczna i termodynamiczna, reakcja Dielsa-Aldera.	W1, W2, U1, U2, U3, U5, U6	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
8.	Związki aromatyczne, pojęcie i kryteria aromatyczności, stabilizacja rezonansowa, wielopierścieniowe związki aromatyczne; reakcje benzeny, aromatyczna substytucja elektrofilowa, efekt podstawnikowy, synteza pochodnych benzeny, aromatyczna substytucja nukleofilowa.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
9.	Stereochemia II, enancjomery, chiralność, sposoby graficznego przedstawienia stereoizomerii, projekcja Fischera, enancjomery, diastereoizomery, związki mezo, określanie konfiguracji (względna i absolutna).	W1, W2, U1, U2, U6	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
10.	Halogenki alkilowe, reakcje podstawienia, substytucja nukleofilowa, stereochemia substytucji, pojęcia: nukleofil, nukleofilowość i zasadowość. Stereochemia substytucji, mechanizm SN1 i SN2, zależność od struktury i warunków reakcji. Reakcje eliminacji, reguły obowiązujące w tych reakcjach, mechanizm E1 i E2, stereochemia eliminacji, konkurencja eliminacji i substytucji, czynniki wpływające na dominujący kierunek reakcji.	W1, U1, U2, U3, U4, U6	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
11.	Reakcje Grignarda, zastosowanie związków metaloorganicznych w syntezie organicznej.	W2, U1, U3, U4	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
12.	Alkohole - reakcje otrzymywania, właściwości, reaktywność, kwasowość grupy -OH, reakcje alkoholi, rodzaje grup opuszczających, utlenianie alkoholi, przekształcanie w estery.	W2, U1, U3, U4, U5	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
13.	Właściwości i budowa eterów, estery cykliczne, epoksydy, właściwości kompleksujące eterów, estery koronowe.	W2, U1, U3, U4, U5	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
14.	Związki karbonylowe, otrzymywanie w reakcjach utlenienia, hybrydyzacja atomów grupy karbonylowej i polaryzacja wiązań, reakcje addycji (hemiacetale, acetale, oksymy, iminy, enaminy, cyjanohydryny, addycja związków metaloorganicznych).	W2, U2, U4, U5	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
15.	Kwasy karboksylowe i ich pochodne, kwasowość grupy karboksylowej, różna reaktywność pochodnych w reakcji podstawienia przy grupie karbonylowej, reakcje otrzymywania i przekształcania pochodnych kwasów.	W2, U1, U4, U5	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
16.	Kwasowość atomów wodoru w pozycji alfa do grupy karbonylowej, wykorzystanie w syntezie (malonian, acetylooctan, acetyloaceton), enolizacja związków karbonylowych i reaktywność enoli.	U3, U4, U5	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
17.	Aminy- budowa i zasadowość, reakcje otrzymywania, inwersja na atomie azotu, eliminacja Hoffmana, Curtiusa.	W2, U1, U3, U4	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
18.	Synteza organiczna – przykłady planowania syntezy.	W2, U4, U7, U8, U9, K2	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
19.	Spektroskopowe metody badania struktury związków organicznych (IR, NMR, MS, UV-VIS), przykłady interpretacji widm.	U10, U7, U8, U9	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
20.	Podstawowe klasy reakcji organicznych: reakcje addycji, eliminacji, substytucja, kondensacje, przegrupowania, reakcje pericykliczne.	W1, W2, U1, U2, U3, U8	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
21.	Podstawowe kanony syntezy organicznej.	W1, U10, U7, U8, U9, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład problemowy
Ćwiczenia	Dyskusja, Metoda analizy przypadków, Metoda ćwiczeniowa, Metoda badawcza (dociekania naukowego)
Laboratorium	Dyskusja, Metoda laboratoryjna, Pokaz i obserwacja, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem zaliczenia modułu jest uzyskanie pozytywnej oceny z proseminarium i laboratorium oraz powyżej 50% punktów z egzaminu (pytania otwarte i testowe). Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 91%, • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 81%, • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 71%, • dostateczny plus (+dst; 3,5) osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 61%, • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 51%, • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się,
Ćwiczenia	Zaliczenie na podstawie kolokwii pisemnych (pytania otwarte i testowe) oraz odpowiedzi z danego tematu. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 91%, • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 81%, • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 71%, • dostateczny plus (+dst; 3,5) osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 61%, • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 51%, • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się,

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Laboratorium	- Ćwiczenia odbywają się zgodnie z planem w ustalonych blokach godzinowych. Przed rozpoczęciem ćwiczeń laboratoryjnych przedstawiony zostaje program pracowni, sposób oceny i zaliczania poszczególnych ćwiczeń oraz warunki uzyskania zaliczenia z całej pracowni. - Obowiązkiem studenta/studentki jest regularne uczęszczanie na ćwiczenia. Usprawiedliwienie nieobecności może nastąpić po okazaniu zwolnienia lekarskiego lub z powodów losowych. - Student/Studentka może odrobić ćwiczenie, jeżeli jego nieobecność była usprawiedliwiona, w terminie dwóch tygodni po powrocie na zajęcia oraz jeśli istnieje taka możliwość, czyli pozostały możliwe terminy w innych grupach zajęciowych. W przypadku większej liczby (usprawiedliwionych) nieobecności decyzję podejmuje kierownik ćwiczeń po uzgodnieniu z wykładowcą i dziekanem. - Studentowi/Studentce nie przysługuje prawo do odrabiania zajęć opuszczonych bez usprawiedliwienia, co w konsekwencji może prowadzić do braku zaliczenia pracowni. - Znajomość zasad BHP oraz zobowiązanie się do ich bezwzględego przestrzegania jest podstawowym obowiązkiem ćwiczącego. Znajomość regulaminu pracowni student/studentka potwierdza podpisem. Rażące naruszenie zasad BHP może skutkować natychmiastowym wyproszeniem studenta/studentki z pracowni bez możliwości odrobienia zajęć. - Przed rozpoczęciem ćwiczenia student/studentka jest zobowiązany zapoznać się ze szkodliwością używanych związków chemicznych. W czasie zajęć student/studentka ma obowiązek zastosować wszelkie środki bezpieczeństwa. Obowiązkowe jest noszenie okularów ochronnych oraz odzieży ochronnej. - Wykorzystanie przerwy i każdorazowe opuszczenie pracowni jest możliwe po uprzednim zabezpieczeniu stanowiska pracy i zgłoszeniu konieczności opuszczenia pracowni u asystenta/asystentki prowadzącego/prowadzącej ćwiczenia. - Obowiązkowe jest prowadzenie notatek laboratoryjnych. Zaliczenie ćwiczenia musi być potwierdzone przez asystenta/asystentki wpisem do laboratoryjnej karty pracy. - Student/Studentka ponosi odpowiedzialność materialną za powierzony mu sprzęt laboratoryjny. Warunkiem zaliczenia pracowni jest m.in. zdanie sprzętu laboratoryjnego znajdującego się w szafkach lub wypożyczonego na rewers oraz rozliczenie się ze sprzętu zbitego lub uszkodzonego. - Program pracowni jest podzielony na dwie części: - Część 1: technika laboratoryjna; Student/Studentka uczy się jak budować zestawy do syntez, oraz poznaje techniki oczyszczania substancji organicznych takie jak: krystalizacja i sączenie, destylacja prosta i/lub frakcyjna, destylacja z parą wodną, ekstrakcja, badanie temperatury topnienia, obsługa wyparki obrotowej, chromatografia cienkowarstwowa (TLC); - Część 2: część syntetyczna; Student/Studentka wykonuje syntezę wskazanych przez prowadzącego preparatów jedno- i/lub dwuetapowych przy wykorzystaniu różnych technik laboratoryjnych (rekomendowane jest wykonanie 5 preparatów). Student zapoznaje się również z praktycznymi aspektami spektroskopii (FT-IR, NMR). - W ramach ćwiczeń laboratoryjnych odbędą się 2 obowiązkowe wykłady ze Spektroskopii „Wprowadzenie do spektroskopii UV, IR, NMR oraz spektrometrii mas” w terminach wspólnych dla wszystkich transz poza godzinami ćwiczeń laboratoryjnych (19 i 26 października 2022 r.). Po każdym z wykładów student/studentka będzie zobowiązany/zobowiązana do zaliczenia testu sprawdzającego wiedzę nabytą w trakcie wykładów (testportal.pl). Wyniki testów będą stanowiły 30% (2 × 15%) końcowej oceny z Kolokwium ze spektroskopii (patrz punkt 12 c. regulaminu) - W semestrze student/studentka ma obowiązek przystąpić do zaliczenia: - Kolokwium z BHP (pierwsze zajęcia, zaliczenie), - Kolokwium z technik laboratoryjnych, które odbędzie się w dwunastym tygodniu zajęć w ramach wyznaczonych transz zgodnie z planem pracowni (kolokwium pisemne na ocenę), - Kolokwium ze spektroskopii (kolokwium ustne na ocenę), ocena z kolokwium stanowi 70% końcowej oceny ze spektroskopii, pozostałe 30% oceny stanowią wyniki testów sprawdzających wiedzę nabytą w trakcie wykładów ze Spektroskopii, o których mowa w punkcie 11. regulaminu. - Samodzielnie wykonać preparaty wybrane przez asystenta/asystentkę. - Jeśli student/studentka nie zaliczy jednego z wymienionych w punkcie 12. kolokwium (technik laboratoryjnych i/lub spektroskopii) lub ma je zaliczone, ale nie jest usatysfakcjonowany/a oceną z pierwszego terminu, ma prawo do poprawy tego kolokwium, która powinna odbyć się w terminie ustalonym z prowadzącym/prowadzącą zajęcia, nie później niż dwa tygodnie od końca bloku zajęć laboratoryjnych. - Na ocenę wykonania preparatu wpływ mają zarówno sposób przeprowadzenia doświadczenia, jak i przygotowanie teoretyczne studenta/studentki do ćwiczenia: - Ocena znajomości zagadnień związanych z wykonywanym ćwiczeniem stanowi 40% końcowej oceny preparatu. Student/Studentka ma obowiązek wykazać się znajomością mechanizmu przeprowadzanej reakcji, szkodliwości używanych oraz otrzymanych związków chemicznych, stosowanych technik laboratoryjnych oraz wiedzą z zakresu właściwości fizycznych i chemicznych omawianych grup funkcyjnych (zagadnienia teoretyczne wskazane przez prowadzącego/prowadzącą asystenta/asystentkę). Brak wystarczającej wiedzy, związanej z wykonywanym ćwiczeniem, jak i zasad BHP upoważnia prowadzącego/prowadzącą do niedopuszczenia studenta/studentki do wykonania ćwiczenia. - Ocena za wykonanie ćwiczenia stanowi 60% końcowej oceny preparatu. Ocenie podlega zarówno uzupełniony dziennik laboratoryjny/uzupełniona karta pracy (wydajność, czystość otrzymanego związku, charakterystyka spektralna etc.), jak i zaangażowanie studenta/studentki, staranność wykonywania danego preparatu oraz umiejętność analizy uzyskanych wyników, a także formułowania właściwych wniosków. - Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych z kolokwium z technik laboratoryjnych i kolokwium ze spektroskopii oraz ocen z wykonanych preparatów, przy założeniu, że wszystkie oceny składowe są pozytywne, czyli student/studentka zdobył/a co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów za kolokwia i wykonanie preparatów. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: - bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 95% - dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 85% - dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 75% - dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 65% - dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 55% - niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się

Literatura

Obowiązkowa

1. G. Solomons T.W. „Chemia Organiczna”, PWN, Warszawa, 2022.
2. J. Mc Murry „Chemia Organiczna”, wyd. dziewiąte, PWN, Warszawa, 2017.
3. J. Grajewski, K. Kacprzak, K. Koroniak-Szejn, N. Prusinowska, M. Rapp, P. Skowronek, A. Sz wajca, J. Walkowiak-Kulikowska "Eksperymentalna chemia organiczna. Kurs podstawowy", Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2021

Dodatkowa

1. S. Mc Murry „Chemia Organiczna. Rozwiązania problemów, PWN, Warszawa, 2005
2. J. N. Clayden, S. W. Greeves, W. Peters „Chemia Organiczna”, WNT, Warszawa, 2010

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Laboratorium	120
Przygotowanie do zajęć	60
Czytanie wskazanej literatury	45
Przygotowanie raportu	15
Przygotowanie do egzaminu	60
Przygotowanie do zaliczenia	45
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 420
Liczba punktów ECTS	ECTS 14

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHE_K1_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do prawidłowego szacowania ryzyka przy przeprowadzaniu eksperymentów chemicznych
CHE_K1_K04	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do szacowania działalności zawodowej chemika oraz jej wpływu na środowisko i ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje
CHE_K1_K05	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do stosowania etyki zawodowej w działaniach własnych i innych
CHE_K1_U01	Absolwent/ka potrafi stosować terminologię chemiczną zgodną z IUPAC i zaleceniami PTChem
CHE_K1_U02	Absolwent/ka potrafi przedstawić w przystępny sposób zdobytą wiedzę
CHE_K1_U03	Absolwent/ka potrafi określać i uzasadniać właściwości substancji na podstawie jej struktury
CHE_K1_U04	Absolwent/ka potrafi planować przeprowadzenie procesów chemicznych pod względem doboru reagentów i eliminacji tworzących się produktów ubocznych
CHE_K1_U05	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać podstawowe procesy syntezy chemicznej
CHE_K1_U16	Absolwent/ka potrafi stosować techniki analityczne do wyjaśnienia podstawowych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U17	Absolwent/ka potrafi dobierać metody analizy instrumentalnej do zbadania określonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U19	Absolwent/ka potrafi analizować i opracowywać wyniki badań oraz przygotowywać raport końcowy z prowadzonych eksperymentów chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U22	Absolwent/ka potrafi przygotowywać konspekt z przeprowadzonych analiz danych literaturowych
CHE_K1_U23	Absolwent/ka potrafi posługiwać się technikami informacyjnymi
CHE_K1_U24	Absolwent/ka potrafi posługiwać się językiem angielskim pozwalającym na czytanie literatury fachowej oraz nowożytnym językiem obcym na poziomie B2
CHE_K1_U25	Absolwent/ka potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem chemiczny lub fizykochemiczny i zaproponować jego rozwiązanie
CHE_K1_U26	Absolwent/ka potrafi wykonać proste zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna
CHE_K1_U27	Absolwent/ka potrafi wykazywać umiejętność poprawnego wnioskowania na podstawie danych z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych lub fizykochemicznych oraz źródeł literaturowych
CHE_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie prawa i zagadnienia chemiczne
CHE_K1_W04	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia z zakresu nauk przyrodniczych
CHE_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie mechanizmy podstawowych reakcji chemicznych
CHE_K1_W06	Absolwent/ka zna i rozumie budowę przestrzenną cząsteczek i kryształów
CHE_K1_W08	Absolwent/ka zna i rozumie właściwości chemiczne substancji w zależności od ich budowy/składu
CHE_K1_W10	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe procesy syntezy chemicznej
CHE_K1_W12	Absolwent/ka zna i rozumie związki chemiczne, także odkryte w ostatnim czasie