

TREŚCI KSZTAŁCENIA

Kierunek studiów: chemia

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia - licencjackie

Profil kształcenia: praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Wymiar kształcenia: 6 semestrów

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 180 punktów ECTS

Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: licencjat

CHARAKTERYSTYKA TREŚCI KSZTAŁCENIA – GRUPY TREŚCI

I. WYMAGANIA OGÓLNE

1. Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych I

Cel kształcenia: wprowadzenie poszerzonej wiedzy, terminologii i różnych koncepcji badawczych, dotyczących omawianego tematu z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych.

Treści merytoryczne: przedmiot stanowi monograficzne i całościowe ujęcie wybranego zagadnienia z zakresu nauk humanistycznych: do wyboru przedmioty z ogólnouczonej oferty, np.: treści z zakresu: etyczne podstawy profesjonalizmu; komunikacja interpersonalna; prawo autorskie; prawo pracy.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): pojęcia, terminy i założenia badawcze z omawianego zakresu wiedzy.

Umiejętności (potrafi): wykorzystać poznaną wiedzę w różnych sytuacjach zawodowych oraz w formułowaniu i rozwiązywaniu problemów badawczych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): korzystania w życiu zawodowym i społecznym, a także we własnym rozwoju naukowym z różnych obszarów wiedzy.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

2. Przedmiot z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych II

Cel kształcenia: wprowadzenie poszerzonej wiedzy, terminologii i różnych koncepcji badawczych, dotyczących omawianego tematu z zakresu nauk humanistycznych lub z zakresu nauk społecznych.

Treści merytoryczne: przedmiot stanowi monograficzne i całościowe ujęcie wybranego zagadnienia z zakresu nauk społecznych, do wyboru przedmioty z zakresu: np. ekonomii, międzynarodowych stosunków ekonomicznych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): pojęcia, terminy i założenia badawcze z omawianego zakresu wiedzy.

Umiejętności (potrafi): wykorzystać poznaną wiedzę w różnych sytuacjach zawodowych oraz w formułowaniu i rozwiązywaniu problemów badawczych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): korzystania w życiu zawodowym i społecznym, a także we własnym rozwoju naukowym z różnych obszarów wiedzy.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

2. Technologie informacyjne

Cel kształcenia: przekazanie wiedzy na temat wykorzystania programów komputerowych do informatycznego wsparcia różnych sfer działalności.

Treści merytoryczne: system operacyjny WINDOWS; edytor tekstów – MS WORD; arkusz kalkulacyjny – MS EXCEL; programy prezentacyjne – POWER POINT.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): wykorzystanie oprogramowania komputerowego służącego do opracowania statystycznego danych.

Umiejętności (potrafi): stosować technologie informatyczne w zakresie pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu chemii oraz prezentować opracowane materiały z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi informatycznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): krytycznej oceny danych w zakresie wspomagania informatycznego w efektywnym wykonywaniu zawodu.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

3. Język obcy 1

Cel kształcenia: kształtowanie i rozwijanie kompetencji językowych (rozumienie tekstu słuchanego, czytanego, mówienie, pisanie), zgodnie z tabelą wymagań ESOKJ, pozwalających na posługiwanie się językiem obcym w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego, rozumienie i reagowanie na proste komunikaty, używanie podstawowych zwrotów i wyrażen codziennego użytku w celu zaspokajania konkretnych potrzeb, umiejętność pisania prostych tekstów, notatek i wiadomości, wprowadzenie i wyćwiczenie podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu chemii.

Treści merytoryczne: wprowadzenie i wyćwiczenie materiału leksykalno-gramatycznego z zakresu następujących tematów: zapoznanie się, system edukacji i szkolnictwa wyższego, opis człowieka i osobowości, rodzina, uczucia, podróże, nauka języków obcych i migracja, udzielanie rad, tradycyjne role kobiet i mężczyzn, zażalenia, aktualności z kraju i zagranicy, wyrażanie własnych opinii; gramatyka: formy czasowe, pytanie bezpośrednie i pośrednie, składnia czasowników, zdania złożone podrzędnie i współrzędnie, zaimki dzierżawcze, stopniowanie przymiotników i przysłówków, tryb rozkazujący, strona bierna; doskonalenie wszystkich sprawności językowych; zapoznanie z obyczajami i kulturą krajów danego obszaru językowego w celu nie tylko poszerzania wiedzy i ćwiczenia odpowiednich nawyków językowych, ale też rozwijania ciekawości, otwartości i tolerancji; prezentowanie rozmaitych metod uczenia się, zachęcanie do samooceny, samodzielnego poszukiwania prawidłowości językowych i formułowania reguł; różnorodność form pracy (indywidualna, w parach, w grupach) i typów zadań pozwalających na uwzględnienie w procesie nauczania indywidualnych uzdolnień i cech charakteru; wprowadzenie i wyćwiczenie podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu chemii.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): leksykalne i gramatyczne aspekty niezbędne do rozumienia i formułowania wypowiedzi w języku obcym, zgodnie z tabelą wymagań dla określonego poziomu biegłości Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ) i proporcjonalnie do przewidzianej liczby godzin kursu.

Umiejętności (potrafi): posługiwać się jednym z nowożytnych języków obcych na określonym poziomie biegłości (docelowo B2) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ), pozwalającym na rozumienie tekstów czytanych, słuchanych, mówienie i pisanie z wykorzystaniem specjalistycznego słownictwa z zakresu chemii oraz słownictwa dotyczącego życia codziennego i prywatnych zainteresowań.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): zdobywania wiedzy przez całe życie oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

4. Język obcy 2

Cel kształcenia: kształtowanie i rozwijanie kompetencji językowych (rozumienie tekstu słuchanego, czytanego, mówienie, pisanie), zgodnie z tabelą wymagań ESOKJ, pozwalających na posługiwanie się językiem obcym w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego, tj. sprawne rozumienie znaczenia głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych im spraw i zdarzeń typowych dla pracy, szkoły, uczelni, czasu wolnego itd.; radzenie sobie w większości sytuacji komunikacyjnych, wymagających wymiany informacji, które mogą się zdarzyć podczas podróży w rejonie, gdzie mówi się danym językiem; tworzenie prostych, spójnych wypowiedzi na tematy znane lub będące w kręgu zainteresowań; opisywanie doświadczeń, wydarzeń, marzeń, nadziei i aspiracji, wprowadzenie i wyćwiczenie kolejnych elementów podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu chemii umożliwiającej korzystanie z literatury fachowej w języku obcym.

Treści merytoryczne: wprowadzenie i wyćwiczenie materiału leksykalno-gramatycznego z zakresu następujących tematów: czas wolny, środki masowego przekazu, doświadczenia życiowe, marzenia i plany na przyszłość, czynności życia codziennego, poczucie szczęścia, pozyskiwanie informacji; gramatyka: formy czasowe, pytania bezpośrednie i pośrednie, odmiana zaimków osobowych, zdania względne, czasowniki modalne; doskonalenie wszystkich sprawności językowych; zapoznanie z obyczajami i kulturą krajów danego obszaru językowego w celu nie tylko poszerzania wiedzy i ćwiczenia odpowiednich nawyków językowych, ale też rozwijania ciekawości, otwartości i tolerancji; prezentowanie rozmaitych metod uczenia się, zachęcanie do samooceny, samodzielnego poszukiwania prawidłowości językowych i formułowania reguł; różnorodność form pracy (indywidualna, w parach, w grupach) i typów zadań pozwalających na uwzględnienie w procesie nauczania indywidualnych uzdolnień i cech charakteru; wprowadzenie i wyćwiczenie kolejnych elementów podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu chemii.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): leksykalne i gramatyczne aspekty niezbędne do rozumienia i formułowania wypowiedzi w języku obcym, zgodnie z tabelą wymagań dla określonego poziomu biegłości Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ) i proporcjonalnie do przewidzianej liczby godzin kursu.

Umiejętności (potrafi): posługiwać się jednym z nowożytnych języków obcych na określonym poziomie biegłości (docelowo B2) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ), pozwalającym na rozumienie tekstów czytanych, słuchanych, mówienie i pisanie z wykorzystaniem specjalistycznego słownictwa z zakresu chemii oraz słownictwa dotyczącego życia codziennego i prywatnych zainteresowań.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): zdobywania wiedzy przez całe życie oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

5. Język obcy 3

Cel kształcenia: kształtowanie i rozwijanie kompetencji językowych (rozumienie tekstu słuchanego, czytanego, mówienie, pisanie), zgodnie z tabelą wymagań ESOKJ, pozwalających na posługiwanie się językiem obcym w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego, tj. rozumienie szerszego kontekstu wypowiedzi pisemnych i ustnych oraz wytworów środków masowego przekazu jak też literatury, umiejętność samodzielnego wyrażania myśli i nawiązywania interakcji w każdej sytuacji związanej z podróżowaniem, pracą i życiem codziennym, opisywanie doświadczeń i planów w sposób spójny i zrozumiały z podaniem krótkiego uzasadnienia, opinii i poglądów, wprowadzenie i wyćwiczenie kolejnych elementów terminologii specjalistycznej z zakresu

chemii umożliwiających korzystanie z obcojęzycznych źródeł, formułowania problemów i stawiania pytań.

Treści merytoryczne: wprowadzenie i wyćwiczenie materiału leksykalno-gramatycznego z zakresu następujących tematów: miejsce zamieszkania (wady, zalety), ogłoszenia i poradniki, miasta kiedyś i dziś, stolice kulturalne Europy, biografie znanych artystów, nowoczesne technologie, wiek (wady, zalety), prasa i telewizja; gramatyka: formy czasowe, pytania bezpośrednie i pośrednie, odmiana zaimków osobowych, zdania względne, czasowniki modalne; doskonalenie wszystkich sprawności językowych; zapoznanie z obyczajami i kulturą krajów danego obszaru językowego w celu nie tylko poszerzania wiedzy i ćwiczenia odpowiednich nawyków językowych, ale też rozwijania ciekawości, otwartości i tolerancji; prezentowanie rozmaitych metod uczenia się, zachęcanie do samooceny, samodzielnego poszukiwania prawidłowości językowych i formułowania reguł; różnorodność form pracy (indywidualna, w parach, w grupach) i typów zadań pozwalających na uwzględnienie w procesie nauczania indywidualnych uzdolnień i cech charakteru; wprowadzenie i wyćwiczenie kolejnych elementów podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu chemii.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): leksykalne i gramatyczne aspekty niezbędne do rozumienia i formułowania wypowiedzi w języku obcym, zgodnie z tabelą wymagań dla określonego poziomu biegłości Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ) i proporcjonalnie do przewidzianej liczby godzin kursu.

Umiejętności (potrafi): posługiwać się jednym z nowożytnych języków obcych na określonym poziomie biegłości (docelowo B2) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ), pozwalającym na rozumienie tekstów czytanych, słuchanych, mówienie i pisanie z wykorzystaniem specjalistycznego słownictwa z zakresu chemii oraz słownictwa dotyczącego życia codziennego i prywatnych zainteresowań.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): zdobywania wiedzy przez całe życie oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

6. Język obcy 4

Cel kształcenia: kształtowanie i rozwijanie kompetencji językowych (rozumienie tekstu słuchanego, czytanego, mówienie, pisanie), zgodnie z tabelą wymagań ESOKJ, pozwalających na posługiwanie się językiem obcym na poziomie docelowo B2 w zakresie tematycznym dotyczącym zarówno życia codziennego jak i wybranych elementów życia zawodowego, tj. rozumienie głównych idei skomplikowanych tekstów, w tym artykułów, raportów i literatury, umiejętność argumentowania i uzasadniania opinii pozwalające na uczestniczenie w dyskusjach na tematy szerokiego zakresu, płynną komunikację w każdej sytuacji życia codziennego i zawodowego, wprowadzenie i wyćwiczenie kolejnych elementów podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu chemii w celu interpretowania danych, planów, projektów oraz przedstawianie prezentacji multimedialnej w języku obcym.

Treści merytoryczne: wprowadzenie i wyćwiczenie materiału leksykalno-gramatycznego z zakresu następujących tematów: kariera zawodowa, święta i zwyczaje, emocje i zmysły, film, przestępstwa i katastrofy, wynalazki i nowinki technologiczne; gramatyka: tryb przypuszczający, zdania warunkowe, formy czasowe, strona bierna, mowa zależna, czasowniki modalne, zdania przydawkowe; doskonalenie wszystkich sprawności językowych, struktur, form gramatycznych i konstrukcji językowych poprzez pracę z obcojęzycznymi tekstami i dokumentami dotyczącymi zagadnień związanych z kierunkiem studiów; zapoznanie z obyczajami i kulturą krajów danego obszaru językowego w celu nie tylko poszerzania wiedzy i ćwiczenia odpowiednich nawyków językowych, ale też rozwijania ciekawości, otwartości i tolerancji; prezentowanie rozmaitych metod uczenia się, zachęcanie do samooceny,

samodzielnego poszukiwania prawidłowości językowych i formułowania reguł; różnorodność form pracy (indywidualna, w parach, w grupach) i typów zadań pozwalających na uwzględnienie w procesie nauczania indywidualnych uzdolnień i cech charakteru; wprowadzenie i wyćwiczenie kolejnych elementów podstawowej terminologii specjalistycznej z zakresu chemii.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): leksykalne i gramatyczne aspekty niezbędne do rozumienia i formułowania wypowiedzi w języku obcym, zgodnie z tabelą wymagań dla określonego poziomu biegłości Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ) i proporcjonalnie do przewidzianej liczby godzin kursu.

Umiejętności (potrafi): posługiwać się jednym z nowożytnych języków obcych na określonym poziomie biegłości (docelowo B2) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ), pozwalającym na rozumienie tekstów czytanych, słuchanych, mówienie i pisanie z wykorzystaniem specjalistycznego słownictwa z zakresu chemii oraz słownictwa dotyczącego życia codziennego i prywatnych zainteresowań.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): zdobywania wiedzy przez całe życie oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

7. Wychowanie fizyczne 1

Cel kształcenia: przekazanie wiadomości dotyczących wpływu ćwiczeń na organizm człowieka, sposobów podtrzymania zdrowia, sprawności fizycznej oraz wiedzy dotyczącej relacji między wiekiem, zdrowiem, aktywnością fizyczną, sprawnością motoryczną kobiet i mężczyzn; opanowanie umiejętności ruchowych z zakresu poznanych dyscyplin sportowych i wykorzystania ich w organizowaniu czasu wolnego.

Treści merytoryczne: nauka i doskonalenie umiejętności technicznych i taktycznych w następujących dyscyplinach sportowych do wyboru: piłka siatkowa, piłka nożna, koszykówka, badminton, tenis stołowy, tenis, unihokej, gimnastyka, różne formy aerobiku i ćwiczeń fizycznych z muzyką oraz ćwiczeń na siłowni; atletyka terenowa i lekkoatletyka, turystyka rowerowa i kajakowa, łyżwiarstwo, narciarstwo alpejskie, pływanie; podnoszenie sprawności fizycznej; przekazywanie wiedzy na temat przepisów w poszczególnych dyscyplinach sportu oraz korzyści zdrowotnych w wyniku uprawiania kultury fizycznej; zdobywanie umiejętności organizowania czasu wolnego w aktywny sposób.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): sposoby wykonywania różnych ćwiczeń fizycznych; zasady gier zespołowych.

Umiejętności (potrafi): wykonać różne ćwiczenia fizyczne i rozegrać gry zespołowe.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): współdziałania w grupie przyjmując w niej różne role.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

8. Wychowanie fizyczne 2

Cel kształcenia: przekazanie wiadomości dotyczących wpływu ćwiczeń na organizm człowieka, sposobów podtrzymania zdrowia, sprawności fizycznej oraz wiedzy dotyczącej relacji między wiekiem, zdrowiem, aktywnością fizyczną, sprawnością motoryczną kobiet i mężczyzn; opanowanie umiejętności ruchowych z zakresu poznanych dyscyplin sportowych i wykorzystania ich w organizowaniu czasu wolnego.

Treści merytoryczne: nauka i doskonalenie umiejętności technicznych i taktycznych w następujących dyscyplinach sportowych do wyboru: piłka siatkowa, piłka nożna, koszykówka, badminton, tenis stołowy, tenis, unihokej, gimnastyka, różne formy aerobiku i ćwiczeń fizycznych z muzyką oraz ćwiczeń na siłowni; atletyka terenowa i lekkoatletyka, turystyka rowerowa i kajakowa, łyżwiarstwo, narciarstwo alpejskie, pływanie; podnoszenie sprawności fizycznej; przekazywanie wiedzy na temat przepisów w poszczególnych

dyscyplinach sportu oraz korzyści zdrowotnych w wyniku uprawiania kultury fizycznej; zdobywanie umiejętności organizowania czasu wolnego w aktywny sposób.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): sposoby wykonywania różnych ćwiczeń fizycznych; zasady gier zespołowych.

Umiejętności (potrafi): wykonać różne ćwiczenia fizyczne i rozegrać gry zespołowe.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): współdziałania w grupie przyjmując w niej różne role.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

II. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH

1. Metody statystyczne

Cel kształcenia: pogłębianie wiedzy statystycznej; poznanie specyfiki wykorzystania metod statystyki w chemii.

Treści merytoryczne: wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa; pojęcie zmiennej losowej i rozkładu prawdopodobieństwa zmiennej losowej; zmienna losowa dyskretna i typowe rozkłady; zmienna losowa ciągła i typowe rozkłady; estymacja punktowa i przedziałowa; weryfikacja hipotez statystycznych - testy parametryczne; modele jednej zmiennej i wielu zmiennych - ANOVA, regresja, korelacja; testy nieparametryczne; rachunek prawdopodobieństwa; analiza statystyczna danych z próby; rozkład dwumianowy i Poissona; rozkład normalny; standaryzacja zmiennych; wnioskowanie statystyczne; test dla różnicy między dwiema średnimi; analiza wariancji (ANOVA); regresja i korelacja; test chi kwadrat.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): stosowanie metod statystycznych w praktyce, dostosowanych do specyfiki prowadzenia doświadczeń w zakresie chemii.

Umiejętności (potrafi): samodzielnie i wszechstronnie analizować zagadnienia badawcze w zakresie chemii dzięki znajomości metod doświadczalnych oraz praktycznego zastosowania metod analizy statystycznej wyników doświadczeń i sposobu interpretacji rezultatów analiz.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy dzięki świadomości metodologicznej badań w zakresie chemii – praktycznego wykorzystania statystyki w pracach doświadczalnych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

2. Fizyka z elementami biofizyki

Cel kształcenia: przekazanie wiedzy na temat zjawisk fizycznych i praw fizycznych służących do ich opisu ze szczególnym uwzględnieniem tych, które mają zastosowanie w chemii i badaniu obiektów pochodzenia biologicznego; rozwijanie umiejętności i postaw służących samokształceniu w zakresie poznania i możliwości zastosowania metod fizycznych; nabycie umiejętności: wykonania prostych pomiarów fizycznych, oceny dokładności pomiarów, precyzyjnego i jasnego opracowania wyników oraz ich dyskusji; rozwijanie umiejętności pracy w zespole badawczym.

Treści merytoryczne: wielkości fizyczne, obserwacja, doświadczenie, pomiar, układ jednostek; oddziaływania fundamentalne; budowa materii; fizyczne spojrzenie na struktury biologiczne - rola oddziaływań międzycząsteczkowych; rola fizyki w badaniach układów biologicznych; wymiary i kształt biomolekuł; dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej; mechanika płynów - przepływ cieczy doskonałej, prawa hydrodynamiki, lepkość cieczy i gazów, przepływ cieczy rzeczywistej; właściwości sprężyste ciał stałych; teoria kinetyczno-molekularna; zjawiska na granicy faz; transport masy, energii i pędu; elementy termodynamiki – energia wewnętrzna, wymiana energii między układami – praca i ciepło, przemiany termodynamiczne, I i II zasada termodynamiki; silniki termodynamiczne i pompy cieplne; entropia, entalpia; przejścia fazowe; układy biologiczne jako układy otwarte; elektrodynamika; fale mechaniczne i elektromagnetyczne; optyka geometryczna i falowa; kwantowa natura promieniowania;

falowe właściwości cząstek; oddziaływanie fal elektromagnetycznych z substancją; rozpraszanie światła; absorpcyjna i emisyjna analiza spektralna; elementy fizyki jądrowej; wpływ czynników fizycznych na organizmy żywe; przyrządy pomiarowe, metodyka pomiarów, praktyczna ocena niepewności wyników pomiarów; wykonanie ćwiczeń spośród poniższych: gęstość ciał stałych i cieczy; współczynnik napięcia powierzchniowego; współczynnik lepkości; wyznaczanie stosunku C_p/C_v ; ciepło topnienia lodu i zmiany entropii układu; współczynnik przewodnictwa cieplnego; termoogniwa; wpływ oporu, indukcji i pojemności na natężenie prądu zmiennego; zależność oporu przewodnika i półprzewodnika od temperatury; współczynnik załamania światła ciał stałych i cieczy – refraktometria; emisyjne widma liniowe pierwiastków; stężenia substancji optycznie czynnych; widma absorpcji oraz oznaczanie stężeń roztworów barwnych przy pomocy spektrofotometru; wyznaczanie stężenia roztworów koloidalnych metodą nefelometryczną; oznaczanie stężeń roztworów metodą fluorescencyjną; wyznaczanie liniowego współczynnika pochłaniania promieniowania gamma.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zjawiska i procesy fizyczne oraz wykorzystanie narzędzi matematycznych do ich opisu.

Umiejętności (potrafi): planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe; interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; wykorzystać metody matematyczne do analizy przebiegu doświadczenia i jego wyniku oraz pracować w zespole.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): brania odpowiedzialności za podejmowane działania; ciągłego poszerzania wiedzy i umiejętności.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

3. Matematyka

Cel kształcenia: wprowadzenie elementarnych pojęć z analizy matematycznej, algebry liniowej i geometrii analitycznej konieczne do posługiwania się metodami matematycznymi w chemii.

Treści merytoryczne: zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory; oś liczbowa, spójniki logiczne, kwantyfikatory, działania na zbiorach; funkcje rzeczywiste jednej zmiennej i ich własności: dziedzina, wykres, surjekcja, iniekcja, monotoniczność, złożenie funkcji, funkcja odwrotna; przegląd funkcji elementarnych: liniowa, potęgowa, wykładnicza, logarytmiczna, trygonometryczne i cyklometryczne; ciągi liczb rzeczywistych, zbieżność, granica, liczba e ; klasy ciągów zbieżnych i rozbieżnych do nieskończoności; szeregi liczbowe, definicja szeregu i jego zbieżności; szereg geometryczny, szereg harmoniczny; kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych (d’Alamberta, Cauchy’ego, porównawcze); zbieżność bezwzględna, szeregi naprzemienne, kryterium Abela – Leibniza; granica funkcji w punkcie i ciągłość w przedziale; własność Darboux; ciągłość wybranych funkcji: elementarnych oraz w zerze funkcji $(\sin x)/x$, $(a^x-1)/x$; granice jednostronne; pochodna funkcji rzeczywistej jednej zmiennej, definicja i własności, interpretacja geometryczna; pochodne funkcji elementarnych, trygonometrycznych, cyklometrycznych, logarytmicznych; twierdzenia o wartości średniej; pochodne wyższych rzędów; zastosowania pochodnych: rozwinięcie funkcji w szereg Taylora i jego zastosowania do przybliżeń; reguła de l’Hospitla; ekstrema funkcji, monotoniczność i przebieg zmienności; całka nieoznaczona, metody całkowania, przykłady, funkcja pierwotna; całkowanie przez części, przez podstawienie; całkowanie funkcji wymiernych (rozkład na ułamki proste); całkowanie funkcji trygonometrycznych i wybranych funkcji niewymiernych, podstawienia Eulera; całka oznaczona i jej zastosowania: pola figur płaskich, długość łuku krzywej, pola powierzchni i objętości brył obrotowych; funkcje wielu zmiennych, przykłady, wykresy; granica i ciągłość; pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych; ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych; elementy geometrii analitycznej; równanie prostej i płaszczyzny w przestrzeni R^3 ; iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany w R^3 , zastosowania; przestrzeń wektorowa, przykłady, własności; liniowa niezależność wektorów; macierze i wyznaczniki, działania na macierzach; sposoby obliczania wyznaczników; układy równań liniowych; rząd

macierzy; twierdzenie Cramera; twierdzenie Kroneckera-Capellego; eliminacja Gaussa; wartości własne i wektory własne macierzy; rozwiązywanie zadań sprawdzających własności liczb rzeczywistych; zapisywanie zdań w języku logiki (z użyciem spójników logicznych i kwantyfikatorów); wykonywanie działań na zbiorach, również w układzie kartezjańskim; wzór dwumienny Newtona i trójkąt Pascala; badanie własności wybranych funkcji; wyznaczanie funkcji odwrotnej do danej; wyznaczanie wzoru funkcji złożonej; rozwiązywanie zadań z zastosowaniem własności funkcji liniowej, potęgowej, wykładniczej, logarytmicznej, trygonometrycznych i cyklometrycznych, badanie tych własności, rysowanie wykresów; wyznaczanie granic ciągów, również z zastosowaniem liczby e i z zastosowaniem twierdzenia o trzech ciągach; przykłady szeregów liczbowych, badanie zbieżności metodami elementarnymi i za pomocą kryteriów; obliczanie granic funkcji; przykłady funkcji ciągłych i nieciągłych; badanie ciągłości funkcji określonej różnymi wzorami dla danych przedziałów; przykłady obliczania pochodnej funkcji z definicji; obliczanie pochodnych ze wzoru; rozwiązywanie zadań z zastosowaniem twierdzeń o wartości średniej; rozwijanie danych funkcji w szereg Taylora, przybliżanie wartości funkcji za pomocą tego szeregu, obliczanie granicy z zastosowaniem reguły de l'Hospitala; stosowanie granic jednostronnych do wyznaczania asymptot; badanie przebiegu zmienności funkcji; obliczanie całek nieoznaczonych różnymi metodami, np.: z definicji funkcji pierwotnej, metoda podstawiania, przez części, stosując podstawienia Eulera; interpretacja całki oznaczonej; obliczanie pól obszarów płaskich, długości łuku krzywej, pola powierzchni i objętości bryły obrotowej; przykłady funkcji dwóch i trzech zmiennych, rysowanie wykresów, wyznaczanie ich granic i badanie ciągłości; obliczanie pochodnych cząstkowych dla funkcji dwóch i trzech zmiennych, wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych; badanie wzajemnego położenia prostych i płaszczyzn w przestrzeni R^3 ; obliczanie wartości iloczynu skalarnego, wektorowego, mieszanego; wyznaczanie pola równoległoboku, objętości równoległościanu i ostrosłupa o podstawie trójkątnej; sprawdzanie czy dany zbiór z określonymi działaniami jest przestrzenią liniową; wyznaczanie podprzestrzeni; badanie liniowej niezależności wektorów; wykonywanie działań na macierzach, w tym wyznaczanie macierzy odwrotnej do osobliwej; obliczanie wyznaczników różnymi metodami; rozwiązywanie układów liniowych: Cramera – zastosowanie wyznaczników, z zastosowaniem twierdzenia Kroneckera-Capellego o rządzie macierzy, metodą eliminacji Gaussa, zapisanych w postaci macierzowej; wyznaczanie wartości własnych macierzy (pierwiastków wielomianu charakterystycznego) i odpowiadających im przestrzeni wektorów własnych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zaawansowane pojęcia analizy matematycznej i twierdzenia ich dotyczące; pojęcia algebry liniowej i twierdzenia ich dotyczące.

Umiejętności (potrafi): weryfikować własności ciągów rzeczywistych i obliczyć ich granice; znaleźć granice funkcji i weryfikować ciągłość; rozwiązywać układy równań liniowych; wykonywać działania na macierzach i znajdować ich wartości i wektory własne.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): kreatywnego udoskonalania rozwiązań; systematycznego pogłębiania wiedzy i przekazywania jej innym.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

4. Podstawy przedsiębiorczości

Cel kształcenia: zapoznanie z pojęciem przedsiębiorczości i innowacyjności; ułatwienie zrozumienia znaczenia przedsiębiorczości w gospodarce rynkowej; rodzaje działań przedsiębiorczych; cechy dobrego przedsiębiorcy; poszukiwanie możliwości podjęcia oraz samego podejmowania przedsiębiorczych działań; przedstawienie czynników i zależności (mechanizmów) występujących na drodze przekształcania pomysłu w produkt rynkowy (innowację) czyli komercjalizacja pomysłów.

Treści merytoryczne: istota i znaczenie przedsiębiorczości, pojęcia rynkowe – popyt, podaż, rynek; przedsiębiorca; planowanie działalności przedsiębiorstwa; zakładanie firmy; formy organizacyjno-prawne przedsięwzięć; rozliczenia podatkowe i ubezpieczenia; otoczenie przedsiębiorstwa; majątek i system finansowy w przedsiębiorstwie; źródła finansowania działalności gospodarczej; wartość pieniądza w czasie; marketing w przedsiębiorstwie; pracownicy i problemy zarządzania przedsiębiorstwem; innowacje jako źródło przedsiębiorczości; komercjalizacja pomysłów (pojęcie i istota procesu komercjalizacji, przebieg i etapy procesu komercjalizacji); kompetencje zawodowe przedsiębiorcy; pomysł i koszty utraconych korzyści; analiza otoczenia i poszukiwanie szans – generowanie pomysłów; rozpoznanie zasobów i umiejętności potrzebnych do zrealizowania pomysłu; organizowanie i podejmowanie działalności gospodarczej (etapy, formalności); koszty prowadzenia działalności, kalkulacja cen, maksymalizacja zysku; działania marketingowe przed uruchomieniem działalności i w czasie funkcjonowania firmy; planowanie przedsięwzięcia - strategia, rozwiązania techniczne, organizacja, określenie bieżącej sytuacji finansowej oraz perspektywy; gra symulująca prowadzenie działalności gospodarczej.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): mechanizm rynkowy; pojęcia ekonomiczne; ryzyko i problemy towarzyszące podejmowaniu działań przedsiębiorczych; komercjalizację pomysłów.

Umiejętności (potrafi): identyfikować cechy i zachowania przedsiębiorcze; planować przedsięwzięcie gospodarcze.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): ustawicznego kształcenia w celu podnoszenia własnych kwalifikacji zawodowych; dostrzegania konieczności podejmowania działań przedsiębiorczych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

5. Biochemia

Cel kształcenia: przekazanie wiedzy z zakresu biochemii; opanowanie umiejętności wyszukiwania, analizowania informacji pochodzących z różnych źródeł; opanowanie umiejętności przeprowadzania eksperymentów z udziałem biomakrocząsteczek i enzymów; opanowanie umiejętności posługiwania się programami komputerowymi i bazami związków biologicznie ważnych; opanowanie umiejętności prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników i wyciągania wniosków; rozwijanie umiejętności komunikacji i pracy w grupie oraz samokształcenia.

Treści merytoryczne: interdyscyplinarny charakter biochemii; budowa i funkcje biologicznie ważnych - aminokwasów, peptydów, białek, węglowodanów, lipidów, kwasów nukleinowych, enzymów i koenzymów; wykorzystanie metod komputerowych do analizy danych biologicznych; przemiany metaboliczne - anaboliczne i kataboliczne; poznanie mechanizmów molekularnych procesów przebiegających w żywych komórkach i narządach organizmów; aspekty medyczne i żywieniowe przemian biochemicznych składników żywności; integracja przemian metabolicznych; zapoznanie się z metodami oczyszczania i izolowania biomakrocząsteczek; zastosowanie metod komputerowych do analizy i interpretacji danych biologicznych; izolowanie biologicznie aktywnych składników z materiału biologicznego; oznaczanie aktywności wybranych preparatów enzymatycznych; porównanie specyficzności wybranych enzymów.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): obsługę programów komputerowych, internetowych baz danych umożliwiającą rozumienie oraz interpretację zjawisk biologicznych; biochemiczne podłoże i przebieg procesów życiowych oraz technologicznych w oparciu o znajomość klasyfikacji, budowy, występowania, funkcji i przemian głównych składników organizmu, a także ich znaczenie w żywieniu oraz przemianach zachodzących podczas wytwarzania

i przechowywania żywności; terminologię i nomenklaturę, teorie i prawa z zakresu biochemii ogólnej i biochemii żywności.

Umiejętności (potrafi): realizować eksperymenty; prezentować opracowane materiały, własne stanowisko i poglądy z wykorzystaniem różnych form przekazu.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): pracy samodzielnej i zespołowej oraz przestrzegania zasad higieny i bezpieczeństwa pracy; rzeczowej i merytorycznej dyskusji umożliwiającej osiągnięcie wspólnego stanowiska.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

III. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH

1. Chemia ogólna

Cel kształcenia: poznanie treści z zakresu chemii ogólnej, które mają znaczenie w następnych etapach kształcenia chemicznego; zapoznanie się z różnego typu przemianami materii we wszechświecie oraz z prawami rządzącymi tymi przemianami; przyswojenie elementarnych pojęć chemicznych, ich znaczenie, uniwersalność i wszechobecność w życiu codziennym, przemyśle, medycynie itd.; nabycie umiejętności związanych z pracą w laboratorium chemicznym oraz poznanie podstawowego sprzętu laboratoryjnego; zdobycie umiejętności krytycznej oceny i interpretacji wyników eksperymentalnych.

Treści merytoryczne: podział cząstek elementarnych; modele budowy atomu; układ okresowy pierwiastków; trwałość jąder atomowych, promieniotwórczość naturalna i sztuczna; wiązania chemiczne i oddziaływania międzycząsteczkowe; materia: pierwiastki, związki chemiczne i mieszaniny; podział związków nieorganicznych - metody otrzymywania, nomenklatura; pojęcia i prawa chemiczne; reakcje chemiczne i ich podział; reakcje redoks, podstawy elektrochemii (szereg napięciowy pierwiastków, potencjały standardowe układów redoks); zagadnienia związane z kinetyką reakcji chemicznych; równowaga chemiczna i wpływ czynników zewnętrznych na równowagę chemiczną; pojęcie roztworu, podział roztworów (koloidy, roztwory właściwe); równowagi w roztworach; dysocjacja elektrolityczna i hydroliza; elektrolity słabe i mocne, stała i stopień dysocjacji; teoria mocnych elektrolitów Debey'a-Huckla, moc jonowa i aktywność; teorie kwasów i zasad; iloczyn jonowy wody, pojęcie pH; roztwory buforowe - rodzaje, mechanizm działania i pH; rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności; związki koordynacyjne: pojęcie atomu centralnego i ligandu; naczynia szklane i przyrządy laboratoryjne; mycie i obróbka szkła; mieszaniny, ich podział i rozdzielanie; podstawowe techniki pracy laboratoryjnej (ważenie, strącanie osadów, sączenie, odparowanie, krystalizacja, destylacja); typy reakcji chemicznych; reakcje syntezy, analizy, wymiany; reakcje egzo- i endotermiczne; reakcje zobojętniania, strącania, reakcje kwasów i zasad z wodorotlenkami amfoterycznymi; badanie odczynu roztworów hydrolizujących soli; reakcje utleniania i redukcji; czynniki wpływające na rozpuszczalność związków chemicznych; metody otrzymywania i trwałość związków kompleksowych; badanie wpływu temperatury i katalizatora na szybkość reakcji chemicznej; prawo działania mas i reguła przekory; równowagi w roztworach kwasów i zasad; wprowadzenie do analizy objętościowej: sposoby przygotowywania roztworów o określonym stężeniu; rozcieńczanie roztworów; pomiar pH sporządzonych roztworów; roztwory buforowe: sporządzanie mieszanin buforowych o określonym pH; wyznaczanie zakresu buforowania i pojemności buforowej.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zagadnienia z zakresu chemii ogólnej; pierwiastki chemiczne i ich związki; mechanizmy tworzenia wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych; nomenklaturę związków nieorganicznych; metody i urządzenia stosowane w eksperymentach chemicznych.

Umiejętności (potrafi): posługiwać się sprzętem laboratoryjnym; samodzielnie wykonywać obliczenia i pomiary wybranych parametrów fizykochemicznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych; wykorzystania zdobytej wiedzy do oceny zagrożenia zdrowia człowieka i środowiska naturalnego oraz sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom; pracy w zespole i pełnienia różnych w nim funkcji.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

2. Obliczenia chemiczne I

Cel kształcenia: nauczanie zasad obliczeń chemicznych niezbędnych w pracy chemika.

Treści merytoryczne: matematyczne podstawy obliczeń chemicznych; cyfry znaczące; zaokrąglania; logarytmy; stechiometria wzorów chemicznych i równań chemicznych; stężenia roztworów; obliczenia związane z przygotowywaniem roztworów o różnych stężeniach; mocne elektrolity, moc jonowa i aktywność; iloczyn jonowy wody i pH; obliczanie pH dla mocnych i słabych kwasów oraz zasad; roztwory buforowe.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady obliczeń chemicznych niezbędnych w zrozumieniu zjawisk i procesów chemicznych związanych z chemią ogólną i analityczną.

Umiejętności (potrafi): wykonywać obliczenia chemiczne.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): kontynuowania procesu doksztalcania się w zakresie obliczeń chemicznych niezbędnych w pracy chemika.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

3. Chemia nieorganiczna

Cel kształcenia: ugruntowanie wiedzy teoretycznej z zakresu chemii nieorganicznej, przedstawienie najważniejszych, współczesnych zagadnień chemii nieorganicznej stanowiących o postępie w tej dziedzinie, wyrobienie umiejętności samodzielnego eksperymentowania i interpretacji uzyskanych wyników oraz rozwiązywania problemów podczas prowadzenia doświadczeń chemicznych.

Treści merytoryczne: pochodzenie pierwiastków i ich rozpowszechnienie w skorupie ziemskiej; klasyfikacja pierwiastków - współczesny układ okresowy pierwiastków (okresowość właściwości fizycznych i chemicznych pierwiastków); budowa cząsteczek, symetria cząsteczek, teoria orbitali molekularnych, teoria VSEPR, hybrydyzacja; wiązania chemiczne a struktura związków; klasyfikacja związków nieorganicznych, przegląd podstawowych grup pierwiastków: wodór, litowce, berylówce, borowce, węglowce, azotowce, tlenowce, fluorowce, helowce, pierwiastki grup pobocznych (budowa i właściwości pierwiastków grup głównych i pobocznych wynikające z ich struktury: jonowej, cząsteczkowej, atomowej i metalicznej); właściwości związków wynikające z rodzaju wiązań, polarności cząsteczek; oddziaływania międzycząsteczkowe, zdolności do tworzenia wiązań wodorowych; właściwości oksydacyjno-redukcyjne związków nieorganicznych jako konsekwencja stopni utlenienia pierwiastków oraz pH środowiska; obieg wybranych pierwiastków w przyrodzie; związki koordynacyjne metali przejściowych; kompleksy jedno- i wielordzeniowe, kompleksy chelatowe; trwałość związków kompleksowych; związki kompleksowe Izomeria związków kompleksowych; wymiana ligandów w jonie kompleksowym; preparatyka chemiczna (ważenie, przygotowywanie roztworów, ogrzewanie, rozpuszczanie, roztwarzanie, strącanie osadów, rozdzielanie mieszanin).

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): właściwości pierwiastków i najważniejszych związków chemicznych oraz zależności pomiędzy strukturą cząsteczek a ich obserwowanymi właściwościami.

Umiejętności (potrafi): identyfikować, analizować i rozwiązywać problemy z zakresu szeroko pojętej chemii w oparciu o zdobytą wiedzę; wykonywać analizy metodami eksperymentalnymi i na ich podstawie formułować wnioski; dobierać odpowiedni sprzęt laboratoryjny do przeprowadzenia eksperymentów chemicznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): formułowania opinii z zakresu nauk ścisłych przy zachowaniu ostrożności i krytycyzmu w ich wyrażaniu.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

4. Chemia fizyczna I

Cel kształcenia: zapoznanie z najważniejszymi zagadnieniami z chemii fizycznej.

Treści merytoryczne: funkcje termodynamiczne; prawa gazowe, przemiany fazowe; właściwości fizykochemiczne cieczy; równowagi w roztworach elektrolitów; aktywność elektrolitów; kinetyka chemiczna; przewodnictwo roztworów elektrolitów; potencjały elektrodowe, potencjały membranowe; elektrochemiczne źródła energii; zjawisko adsorpcji; koloidy; ciepło reakcji chemicznych; równowagi w roztworach elektrolitów; wyznaczanie stałych dysocjacji metodą pehametryczną i konduktometryczną; wyznaczanie iloczynu rozpuszczalności, współczynników aktywności oraz punktu izoelektrycznego koloidów; kinetyka chemiczna; adsorpcja; równowagi w układach wieloskładnikowych; przemiany fazowe.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawowe zjawiska fizykochemiczne.

Umiejętności (potrafi): obsługiwać aparaturę laboratoryjną; zrozumieć zagadnienia z zakresu chemii fizycznej; wyznaczać parametry fizykochemiczne i stosować statystyczne metody analizy danych eksperymentalnych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): pogłębiania wiedzy i umiejętności; współpracy w grupie w celu realizacji postawionego zadania.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

5. Chemia fizyczna - obliczenia

Cel kształcenia: nauka obliczeń chemicznych.

Treści merytoryczne: obliczenia z zakresu termodynamiki, właściwości fizykochemicznych gazów, cieczy i ciał stałych, przemian fazowych oraz elektrochemii.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): termodynamikę; właściwości fizykochemiczne materii i procesów elektrochemicznych.

Umiejętności (potrafi): opisywać matematycznie zjawiska związane z termodynamiką, właściwościami fizykochemicznymi gazów, cieczy i ciał stałych, przemian fazowych i procesami elektrodowymi.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): ciągłego kształcenia się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

6. Chemia organiczna I

Cel kształcenia: zapoznanie z wiedzą z zakresu chemii organicznej; poznanie poszczególnych klas związków organicznych (z uwzględnieniem ich budowy przestrzennej); zrozumienie zależności pomiędzy budową cząsteczki a właściwościami fizykochemicznymi danego związku w stopniu zaawansowanym; wyjaśnienie mechanizmów reakcji w chemii organicznej; zapoznanie z technikami izolacji i oczyszczania związków organicznych oraz oznaczania wybranych właściwości fizykochemicznych.

Treści merytoryczne: węglowodory nasycone, pojęcie konformacji; budowa i nomenklatura systematyczna alkanów; reakcje wolnorodnikowe; halogenowanie i utlenianie alkanów; cykloalkany, konformacje cykloheksanu; węglowodory nienasycone; izomeria geometryczna, systemy cis, trans i Z,E; elektrofilowa addycja do alkenów, reguła Markownikowa; karbokationy i ich trwałość; uwodornienie alkenów; polimeryzacja rodnikowa i jonowa; reakcje cykloaddycji, metateza alkenów; węglowodory aromatyczne, budowa benzenu; aromatyczne podstawienie elektrofilowe, wpływ podstawników na kierunek podstawienia; halogenopochodne węglowodorów; podstawienie nukleofilowe przy nasyconym atomie węgla;

mechanizmy SN1 i SN2; stereochemia podstawienia nukleofilowego; reakcje eliminacji, mechanizmy; aromatyczne podstawienie nukleofilowe; związki metaloorganiczne; odczynniki Grignarda; chromatografia kolumnowa i cienkowarstwowa; ekstrakcja z produktów naturalnych przy użyciu aparatu Soxhleta; ekstrakcja prosta; rozdział mieszanin: kwas, zasada, substancja obojętna; destylacja: prosta, frakcyjna, azeotropowa, z parą wodną, pod zmniejszonym ciśnieniem; krystalizacja: z wody i z rozpuszczalnika organicznego; strącanie rozpuszczalnikami; sublimacja związków nieorganicznych i organicznych; analiza związków organicznych pod względem składu pierwiastkowego i rodzaju grup funkcyjnych; nomenklatura związków organicznych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): budowę i charakterystykę poszczególnych klas związków organicznych; nomenklaturę związków organicznych i mechanizmy reakcji; zależności pomiędzy budową cząsteczki a właściwościami fizykochemicznymi danego związku w stopniu zaawansowanym; przepisy BHP a w szczególności zasady bezpiecznego posługiwania się chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych.

Umiejętności (potrafi): analizować właściwości różnych związków organicznych w oparciu o ich budowę i budowę grup funkcyjnych; posługiwać się technikami laboratoryjnymi stosowanymi w wydzielaniu, rozdzielaniu i oczyszczaniu związków organicznych; samodzielnie zaplanować, przeprowadzić i ocenić efekty prostych eksperymentów z zakresu chemii organicznej; posługiwać się nomenklaturą dotyczącą związków organicznych; samodzielnie doskonalić i uzupełniać swoją wiedzę i umiejętności.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): świadomego wskazywania wpływu chemicznej działalności człowieka na środowisko; rozwiązywania problemów związanych z selekcją i utylizacją odpadów chemicznych zgodnie z etyką zawodu chemika.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

7. Obliczenia chemiczne II

Cel kształcenia: zapoznanie z równowagami występującymi w roztworach zawierających różne składniki i formy; rozwinięcie umiejętności analizy współzależności pomiędzy składnikami roztworu oraz matematycznego opisu równowag w roztworach.

Treści merytoryczne: kwasy wieloprotonowe i zasady; mieszaniny kwasów i zasad; iloczyn rozpuszczalności; związki kompleksowe.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady analizy współzależności między składnikami roztworów.

Umiejętności (potrafi): matematycznie opisać równowagi występujące w roztworach.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): współpracy w grupie podczas rozwiązywania zadań; rozwijania swojej wiedzy i umiejętności.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

8. Chemia fizyczna II

Cel kształcenia: zapoznanie z zagadnieniami dotyczącymi chemii fizycznej.

Treści merytoryczne: wiązania chemiczne; elektryczne, optyczne i magnetyczne właściwości cząsteczek; oddziaływanie materii z falami elektromagnetycznymi; spektroskopia IR, VIS i UV; spektroskopia NMR; spektroskopia EPR; fotochemia; procesy ekstrakcji; napięcie powierzchniowe; procesy elektrodowe; kinetyka chemiczna; właściwości koloidów; chemiluminescencja.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zagadnienia związane z wiązaniami chemicznymi; procesy elektrodowe.

Umiejętności (potrafi): obsługiwać aparaturę stosowaną do pomiarów parametrów fizykochemicznych; analizować i opracowywać wyniki pomiarów.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): ciągłego kształcenia się i zdobywania praktycznych umiejętności; pracy w grupie w celu realizacji postawionych zadań.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

9. Chemia organiczna II

Cel kształcenia: zapoznanie z wiedzą z zakresu chemii organicznej; poznanie poszczególnych klas związków organicznych (z uwzględnieniem ich budowy przestrzennej), zrozumienie zależności pomiędzy budową cząsteczki a właściwościami fizykochemicznymi danego związku, wyjaśnienie mechanizmów reakcji w chemii organicznej oraz przedstawienie informacji dotyczących metod syntezy i identyfikacji związków organicznych; zapoznanie z technikami stosowanymi w preparatywnej chemii organicznej.

Treści merytoryczne: aromatyczne związki heterocykliczne; związki tlenowe: alkohole i fenole; reakcja wymiany grupy hydroksylowej na inne podstawniki, eliminacja; utlenianie alkoholi i fenoli reakcje dioli; etery i ich rozpad; związki azotowe: aminy; rzędowość amin, zasadowość i nukleofilowość amin, sole diazoniowe, związki azowe; związki nitrowe; nitryle i izonitryle; aldehydy i ketony, tautomeria ketoenolowa; nukleofilowa addycja do grupy karbonylowej; utlenianie i redukcja aldehydów i ketonów; halogenowanie i alkiłowanie, reakcja aldolowa; kwasy karboksylowe i ich pochodne, podstawienie nukleofilowe przy acylowym atomie węgla; estrы, kondensacja Claisena, halogenowanie i alkiłowanie; amidy i ich reakcje; polarne i koordynacyjne związki metaloorganiczne i ich reakcje; selektywność reakcji; elementy strategii syntezy organicznej; wybrane zagadnienia chemii produktów naturalnych; wprowadzenie do analizy związków chemicznych metodami spektroskopii IR oraz NMR; podstawy preparatyki organicznej; reakcja Dielsa-Aldera; redukcja związków organicznych - najważniejsze metody redukcji w syntezie organicznej; reakcje eliminacji - przebieg stereochemiczny, zastosowanie w syntezie organicznej; utlenianie związków organicznych - najważniejsze utleniacze w syntezie organicznej; podstawienie elektrofilowe w związkach aromatycznych - efekty stereoselektywne; substytucja nukleofilowa - czynniki wpływające na przebieg reakcji podstawienia; cukry - budowa, stereochemia, cykliczne formy cukrów, glikozydy; addycja nukleofilowa do grupy karbonylowej; podstawowe typy przegrupowań; wprowadzenie do analizy związków chemicznych metodami spektroskopii IR oraz NMR.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): budowę i charakterystykę poszczególnych klas związków organicznych; nomenklaturę związków organicznych i mechanizmy reakcji; zależności pomiędzy budową cząsteczki a właściwościami fizykochemicznymi danego związku w stopniu zaawansowanym; przepisy BHP, a w szczególności zasady bezpiecznego posługiwania się chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych.

Umiejętności (potrafi): analizować właściwości różnych związków organicznych w oparciu o ich budowę i budowę grup funkcyjnych; posługiwać się technikami laboratoryjnymi stosowanymi w preparatyce organicznej; samodzielnie zaplanować, przeprowadzić i ocenić efekty prostych eksperymentów z zakresu chemii organicznej; w sposób komunikatywny posługiwać się nomenklaturą dotyczącą związków organicznych; samodzielnie doskonalić i uzupełniać swoją wiedzę i umiejętności.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): świadomego wskazywania wpływu chemicznej działalności człowieka na środowisko; rozwiązywania problemów związanych z selekcją i utylizacją odpadów chemicznych zgodnie z etyką zawodu chemika.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

10. Analiza instrumentalna

Cel kształcenia: zapoznanie z technikami i metodami analizy instrumentalnej.

Treści merytoryczne: metody bezpośrednie i pośrednie; elektrochemiczne techniki analityczne – potencjometria, amperometria, polarografia, woltamperometria, kulometria; elektroliza; techniki spektroskopowe; fluorymetria; polarymetria; refraktometria; potencjometria

bezpośrednia; miareczkowanie potencjometryczne i konduktometryczne; miareczkowanie amperometryczne i biamperometryczne; woltamperometryczne oznaczanie jonów metali ciężkich; miareczkowanie kulometryczne; metody spektrofotometryczne; nefelometria.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zaawansowane metody i techniki analizy instrumentalnej.

Umiejętności (potrafi): przygotować próbki; wykonać oznaczenia przy użyciu sprzętu analitycznego i obliczać zawartość oznaczanego składnika próbki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): doskonalenia swoich umiejętności zawodowych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

11. Toksykologia

Cel kształcenia: zapoznanie z metodami i problemami współczesnej toksykologii.

Treści merytoryczne: toksykologia – rys historyczny; definicje i terminy używane w toksykologii; czynniki wpływające na toksyczność ksenobiotyków; wchłanianie, dystrybucja, biotransformacja i wydalanie trucizn; modelowanie QSAR i jego wykorzystanie w predykcji działania toksycznego; wybrane zagadnienia z toksykologii szczegółowej (leków, pestycydów, rozpuszczalników, metali, zanieczyszczeń środowiskowych); toksykologia żywności i ekotoksykologia; chemia toksykologiczna; metody oceny toksykologicznej i ekotoksykologicznej substancji i preparatów chemicznych; unormowania prawne dotyczące toksykologii; ocena toksykologiczna substancji i preparatów chemicznych; wykrywanie i oznaczanie trucizn metodami klasycznymi i instrumentalnymi; wyznaczanie wskaźników toksyczności.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): losy i oddziaływanie ksenobiotyków na organizmy żywe; metody oceny toksykologicznej i ekotoksykologicznej substancji i preparatów chemicznych.

Umiejętności (potrafi): wykorzystać w praktyce metody oceny toksykologicznej substancji i preparatów chemicznych oraz wykryć i oznaczyć wybrane trucizny.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dokształcania się i samodoskonalenia się.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

12. Podstawy technologii chemicznej

Cel kształcenia: zapoznanie z zagadnieniami oraz procesami technologii chemicznej ogólnej oraz organicznej.

Treści merytoryczne: zagadnienia ochrony środowiska (zanieczyszczenia gazowe, pyły, ścieki; technologia oczyszczania ścieków); technologia wody (podział i charakterystyka wód, uzdatnianie wody komunalnej i przemysłowej); metale i metalurgia (żelazo, metale nieżelazne, metale szlachetne); technologia zabezpieczeń przeciwkorozyjnych (korozja metali i stopów, identyfikacja problemów korozyjnych oraz metody zabezpieczeń przeciwkorozyjnych); przemysł siarki i kwasu siarkowego (H_2SO_4); przemysł azotowy, nawozy mineralne; nawozy fosforowe; przemysłowe technologie elektrochemiczne (wytwarzanie wodoru, tlenu, chloru i ługu sodowego; elektroliza soli stopionych); technologia wytwarzania szkła; przemysł paliwowy (technologie ropy naftowej, gazu ziemnego i węgla); technologia tłuszczów; technologia przetwórstwa drewna; wybrane zagadnienia technologii chemicznej: technologia uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, korozja i ochrona przeciwkorozyjna, elektrochemiczne wytwarzanie gazów technicznych (wodoru, tlenu, chloru) i ługu sodowego, synteza mydła.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zagadnienia z dziedziny technologii chemicznej.

Umiejętności (potrafi): wykonać wybrane doświadczenia z zakresu technologii chemicznej.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): pracy samodzielnej oraz w zespole.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

13. Seminarium dyplomowe I

Cel kształcenia: merytoryczne przygotowanie do projektu dyplomowego; ugruntowanie wiedzy i umiejętności związanych prowadzeniem badań; rozwijanie umiejętności rozumienia tekstów naukowych w zakresie chemii w języku polskim oraz angielskim.

Treści merytoryczne: zasady prawidłowego przygotowania i redagowania pracy dyplomowej z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki chemiczne); bibliograficzne bazy danych dotyczące nauk ścisłych i przyrodniczych i sposoby korzystania z nich; metody poszukiwania informacji w źródłach literaturowych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): aspekty prawne i etyczne związane z pracą naukowo-badawczą oraz dydaktyczną; pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i przemysłowej.

Umiejętności (potrafi): identyfikować, analizować i rozwiązywać problemy z zakresu szeroko pojętej chemii w oparciu o zdobytą wiedzę; wykorzystywać pakiety oprogramowania użytkowego do rozwiązywania problemów z zakresu chemii.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): szanowania i docenienia znaczenia własności intelektualnej w swoim działaniu, w działaniu innych osób; etycznego postępowania.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

14. Seminarium dyplomowe II

Cel kształcenia: ugruntowanie wiedzy i umiejętności związanych z prezentacją wyników, argumentowaniem w dyskusji naukowej oraz samodzielnym doбором źródeł naukowych i wyszukiwaniu w nich potrzebnych informacji; rozwijanie i pogłębianie współpracy z opiekunem naukowym.

Treści merytoryczne: metody poszukiwania informacji w źródłach literaturowych; autoprezentacja założeń i wyników pracy dyplomowej; reguły przygotowywania i prezentacji wystąpień publicznych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): metody statystyczne wykorzystywane przy opracowywaniu zebranych danych; pojęcia i zasady z zakresu prawa autorskiego i patentowego.

Umiejętności (potrafi): przygotowywać udokumentowane opracowanie określonego problemu z zakresu wybranych zagadnień chemicznych; przedstawiać w sposób przystępny, językiem naukowym typowym dla nauk chemicznych różne fakty z chemii.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): identyfikowania poziomu swojej wiedzy i umiejętności; docenienia potrzeby ciągłego dokształcania się oraz rozwoju osobistego.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

15. Praca dyplomowa

Cel kształcenia: praktyczne wykorzystanie wiedzy zdobytej w trakcie studiów do rozwiązania konkretnego problemu z zakresu chemii, określonego w temacie pracy dyplomowej; nabycie umiejętności prawidłowego wykonywania badań w zakresie wybranej specjalności i tematyki projektu dyplomowego; nabycie umiejętności krytycznej interpretacji uzyskanych wyników oraz poprawnego przygotowania projektu dyplomowego.

Treści merytoryczne: temat pracy dyplomowej i jego zgodność z profilem kształcenia określonym w sylwetce absolwenta kierunku chemia.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): przepisy prawa autorskiego podczas pisania pracy dyplomowej; problemy z zakresu szeroko pojętej chemii w oparciu o zdobytą wiedzę.

Umiejętności (potrafi): wykonywać analizy zaawansowanymi metodami eksperymentalnymi i na ich podstawie formułować wnioski; stosować metody statystyczne i techniki informatyczne do opisu procesów chemicznych i analizy danych eksperymentalnych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): ciągłego doskonalenia się; podnoszenia kompetencji zawodowych niezbędnych do rozwiązywania problemów zarówno poznawczych jak i praktycznych.

Forma prowadzenia zajęć: praca dyplomowa.

16. English in chemistry

Cel kształcenia: zaznajomienie ze słownictwem angielskim (w szczególności technicznym) stosowanym w chemii.

Treści merytoryczne: słownictwo oraz specjalistyczna terminologia chemiczna; analiza tekstów technicznych, z uwzględnieniem reguł gramatycznych i stylu angielskiej pisowni; wprowadzenie do terminologii stosowanej w chemii nieorganicznej, organicznej oraz analitycznej; omówienie układu okresowego pierwiastków, pojęć chemicznych oraz sprzętu laboratoryjnego.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): słownictwo oraz terminologię angielską stosowaną w chemii.

Umiejętności (potrafi): przeczytać, zrozumieć i poprawnie przetłumaczyć anglojęzyczny, techniczny tekst chemiczny.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): pracy samodzielnej oraz w zespole.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

IV. GRUPA TREŚCI ZWIĄZANYCH Z ZAKRESEM KSZTAŁCENIA

1. Przedmiot do wyboru I – Gospodarowanie odczynnikami chemicznymi

Cel kształcenia: poznanie dobrej praktyki laboratoryjnej związanej z bezpieczeństwem w laboratorium; zarządzanie substancjami chemicznymi i elementy prewencji zagrożeń chemicznych.

Treści merytoryczne: Zasady Dobrej Praktyki Laboratoryjnej; zasady transportu odczynników chemicznych; karty charakterystyk substancji chemicznych; gospodarowanie opakowaniami po odczynnikach chemicznych; sposoby segregacji odpadów chemicznych; bezpieczeństwo pracy w laboratoriach chemicznych- analiza zagrożeń, sposób postępowania, odpady z gospodarstw domowych - segregacja, recykling, utylizacja, zagospodarowanie; uzdatnianie i wykorzystywanie wody do celów komunalnych, konsumpcyjnych i przemysłowych; technologie stosowane w uzdatnianiu wody; zanieczyszczenia gleby, nawozy sztuczne; środki ochrony roślin - stosowanie, szkodliwość, zabezpieczenia w trakcie stosowania; środki piorące i czyszczące - stosowanie, oddziaływanie na środowisko, utylizacja odpadów; zielona chemia przyjazna człowiekowi i jej zasady; odnawialne źródła surowców i energii - droga do gospodarki bezemisyjnej.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady bezpiecznego posługiwania się substancjami chemicznymi i postępowania z odpadami oraz aspekty prawne z tym związane; potrzebę stosowania tych zasad.

Umiejętności (potrafi): w oparciu o zdobytą wiedzę analizować i oceniać problemy oraz zagrożenia związane z odczynnikami chemicznymi i odpadami oraz postępować w tym kontekście zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej; pracować w grupie i na podstawie otrzymanych w ten sposób efektów przygotować i przedstawić w sposób przystępny prezentację dotyczącą skutków stosowania odczynników chemicznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): prawidłowej identyfikacji problemów związanych z gospodarowaniem odczynnikami chemicznymi; aktualizowania posiadanej wiedzy i uczenia się przez całe życie.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

2. Przedmiot do wyboru I – Zarządzanie chemikaliami i badanie środowiska pracy

Cel kształcenia: przekazanie wiedzy dotyczącej aspektów prawnych zarządzania odczynnikami i odpadami chemicznymi na stanowisku pracy; postępowanie z substancjami chemicznymi; wykształcenie nawyku segregacji odpadów i ich bezpośredniego zagospodarowania; zapoznanie z metodami badania czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, ze szczególnym uwzględnieniem czynników chemicznych.

Treści merytoryczne: wytyczne Unii Europejskiej odnośnie zarządzania chemikaliami i odpadami niebezpiecznymi - program REACH; substancje, preparaty i odpady chemiczne w świetle prawa polskiego, norm i rozporządzeń; karty charakterystyk substancji chemicznych; chemikalia sklasyfikowane jako niebezpieczne; rakotwórcze i mutagenne działanie czynników środowiska pracy; przewidywanie skutków stosowania odczynników chemicznych oraz unieszkodliwiania substancji i preparatów chemicznych w małej skali; zasady transportu odczynników chemicznych; gospodarowanie opakowaniami po odczynnikach chemicznych; postępowanie z odpadami chemicznymi; bezpieczeństwo pracy w laboratoriach chemicznych - analiza zagrożeń, sposób postępowania, pomiary czynników szkodliwych w środowisku pracy ze szczególnym uwzględnieniem czynników chemicznych; interpretacja wyników pomiarów.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady zarządzania chemikaliami i odpadami niebezpiecznymi.

Umiejętności (potrafi): analizować i oceniać problemy oraz zagrożenia związane z chemikaliami i odpadami niebezpiecznymi oraz postępować zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): identyfikacji zagrożeń chemicznych w miejscu pracy; aktualizowania posiadanej wiedzy i uczenia się przez całe życie.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

3. Przedmiot do wyboru II – Podstawy metrologii chemicznej

Cel kształcenia: zapoznanie z zasadami metrologii w pomiarach chemicznych.

Treści merytoryczne: metrologia chemiczna jako sztuka prowadzenia pomiarów; ocena niepewności wyników pomiarów chemicznych; wymagania zawarte w normie ISO/IEC 17025:2005; dobór procedury pomiarowej i metod postępowania analitycznego do potrzeb i wymagań analizy; spójność pomiarowa; dobór materiałów odniesienia do kalibracji i do zapewnienia spójności pomiarowej; ocena parametrów procedury pomiarowej; budowanie raportu walidacyjnego; akredytacja laboratoriów.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady metrologii chemicznej oraz metody obliczeniowe wykorzystywane do statystycznego opracowywania wyników w chemii analitycznej; zasady prawne związane z wymaganiami normy ISO/IEC 17025:2005.

Umiejętności (potrafi): dobrać metodę postępowania analitycznego do wymagań analizy; ocenić wyniki pomiarów chemicznych oraz dokumentować i prezentować te wyniki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): samodzielnej i rzetelnej oceny uzyskanych parametrów procedury pomiarowej.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

4. Przedmiot do wyboru II – Walidacja metod analitycznych

Cel kształcenia: zapoznanie z zasadami dotyczącymi walidacji metod analitycznych.

Treści merytoryczne: jakość wyników pomiarów w chemii analitycznej; spójność pomiarowa; niepewność wyników pomiarów; niepewność typu A i B; obliczanie niepewności standardowej, złożonej i rozszerzonej; ustalanie równań modelowych; obliczanie budżetu niepewności; ocena statystyczna wyników oznaczeń: wartość średnia, rozstęp, mediana, odchylenie standardowe, względne odchylenie standardowe pomiarów; walidacja procedury pomiarowej; wyznaczanie parametrów procedury: precyzji, dokładności, liniowości, zakresu pomiarowego, czułości,

granicy wykrywalności i oznaczalności, powtarzalności, odtwarzalności metody. Sporządzenie i prezentacja raportu walidacyjnego.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady walidacji metod analitycznych; metody obliczeniowe wykorzystywane do statystycznego opracowywania wyników analitycznych.

Umiejętności (potrafi): umiejętnie walidować procedury pomiarowe i oceniać niepewności wyników pomiarów chemicznych oraz dokumentować i prezentować te wyniki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): oceny uzyskanych parametrów procedury pomiarowej.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

5. Przedmiot do wyboru III – Systemy oceny stanu wód powierzchniowych

Cel kształcenia: pogłębienie umiejętności praktycznych i wiedzy chemicznej o aspekty pomiarów fizykochemicznych wód powierzchniowych.

Treści merytoryczne: typy wód powierzchniowych i rodzaje ścieków; podstawowe procesy fizykochemiczne zachodzące w wodach powierzchniowych; czynniki decydujące o stanie troficznym, jakości wody i stanie ekologicznym ekosystemów wodnych; wpływ warunków zlewniowych na jakość wód rzek i jezior; proces eutrofizacji; samooczyszczanie się wód płynących; systemy oceny stanu wód powierzchniowych; charakterystyka jakościowa ścieków komunalnych i przemysłowych; podstawowe technologie oczyszczania ścieków; problemy jakości ścieków oczyszczonych i ich wpływ na wody odbiorników; zasady BHP w pracach terenowych związanych z badaniami wody i ścieków; zasady wyznaczania terminów i lokalizacji punktów poboru; sposoby prawidłowego pobierania próbek wody i ścieków do analiz, utrwalania i przechowywania próbek przeznaczonych do analiz laboratoryjnych; wykonywanie pomiarów wskaźników fizycznych in situ przy pomocy czujników selektywnych oraz sond wieloparametrycznych; laboratoryjne oznaczanie wybranych wskaźników w pobranych próbkach wody i ścieków; wykorzystanie laboratoryjnych metod instrumentalnych do badania wody i ścieków; opracowywanie wyników analiz i pomiarów terenowych; interpretacja rezultatów badań w odniesieniu do wymogów prawnych jakości wody i ścieków oraz systemów oceny odzwierciedlających stan ekologiczny wód.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): właściwości i procesy chemiczne zachodzące w wodach śródlądowych i ściekach; systemy klasyfikacji oraz metodologii przeprowadzania badań umożliwiających wykonanie oceny jakościowej wód i ścieków.

Umiejętności (potrafi): zorganizować i przeprowadzić pobór próbek wody i ścieków do analiz; zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi wykonywać pomiary terenowe, analizy laboratoryjne wskaźników fizykochemicznych w wodzie i ściekach oraz interpretować uzyskane wyniki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): wskazywania znaczenia jakości i ochrony zasobów wody w kontekście stanu ekosystemów i potrzeb gospodarczych oraz zrozumienia potrzeby popularyzacji tych zagadnień; rzetelnego i poprawnego metodologicznie przeprowadzania procesu analitycznego w badaniach wód, jako warunku koniecznego do uzyskiwania wiarygodnych wyników badań.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

6. Przedmiot do wyboru III – Kontrola jakości wody i ścieków

Cel kształcenia: zapoznanie ze sposobami, metodami i technikami oceny jakości wód i ścieków.

Treści merytoryczne: prawne wymagania jakości wód według ich przeznaczenia oraz jakości ścieków oczyszczonych; przydatność wody do spożycia i do celów gospodarczych; pobieranie próbek wód i ścieków do badań; miejsca poboru próbek, czas i częstotliwość poboru; rodzaje prób i sprzętu stosowanego do poboru próbek; trwałość i przechowywanie prób; źródła błędów związanych z etapem pobrania i obróbki próbek wody i ścieków; zasady i metody utrwalania

próbek przed dalszymi etapami procesu analitycznego; wyrażanie stężeń i ładunków substancji, stężenia procentowe, molowe, przeliczanie stężeń, ładunki substancji; wykonanie analiz parametrów fizyko-chemicznych wody i ścieków w laboratorium oraz w terenie; kwasowość i zasadowość; obliczanie pH wód i ścieków; obliczanie zmiany pH wód po koagulacji; obliczanie stężenia tlenu rozpuszczonego w wodzie i ściekach, wyznaczanie procentu nasycenia, obliczanie zmian stężenia tlenu; obliczanie twardości wody, sposoby wyrażania twardości wody, przeliczanie jednostek; obliczanie zawartości dwutlenku węgla w wodzie; dwutlenek węgla wolny, równoważny i agresywny; określanie BZT₅, ChZT (chromianowe); zawiesiny ogólne; azot ogólny; fosfor ogólny w ściekach surowych i oczyszczonych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): parametry i metody ich oznaczania służące ocenie jakości wód i ścieków; zasady pobierania i przygotowania próbek wody i ścieków do analizy fizyko-chemicznej.

Umiejętności (potrafi): przeprowadzać badania laboratoryjne jakości wody i ścieków oraz przygotowywać sprawozdania z ich realizacji; wykorzystywać obowiązujące akty prawne w ocenie jakości wód i ścieków.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): współpracy w zespole podczas wykonywania badań laboratoryjnych i powiązania znaczenia rzetelnych analiz fizyko-chemicznych z właściwą oceną jakości środowiska.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

7. Przedmiot do wyboru IV – Analiza fizykochemiczna żywności

Cel kształcenia: zapoznanie z problematyką związaną z analityką żywności, czynnikami wpływającymi na jakość żywności oraz z procesami zachodzącymi w produktach spożywczych; zapoznanie z technikami stosowanymi w analizie żywności oraz z zagadnieniami pobierania i przygotowywania próbek do dalszych etapów analizy chemicznej; poznanie nowoczesnych technik pobierania i przygotowywania próbek będących integralną częścią procesu analitycznego; wyrobienie umiejętności samodzielnego doboru odpowiedniej techniki analitycznej do postawionego celu.

Treści merytoryczne: zakres i znaczenie analizy żywności; zasady pobierania i przygotowywania próbek do analizy żywności; techniki instrumentalne stosowane do kontroli i oceny jakości żywności; metody oznaczania podstawowych składników żywności oraz dodatków do żywności; metody wykrywania zafałszowań i zanieczyszczeń żywności; ocena jakości surowców i produktów żywnościowych; opracowywanie, ocena statystyczna i interpretacja wyników analiz; przygotowanie próbek żywności do analizy; analiza wybranych zanieczyszczeń żywności oraz funkcjonalnych składników żywności z wykorzystaniem klasycznych metod instrumentalnych; praktyczne zastosowanie metod fizykochemicznych oraz wybranych metod analizy sensorycznej do oceny jakości produktów spożywczych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zależności pomiędzy strukturą cząsteczek a jej obserwowanymi właściwościami w stopniu zaawansowanym; podstawowe metody obliczeniowe do statystycznego opracowywania wyników eksperymentu; praktyczne wykorzystanie wiedzy z zakresu chemii w metodykach oznaczeń stosowanych w laboratoriach przemysłowych.

Umiejętności (potrafi): dobrać odpowiedni sprzęt, aparaturę laboratoryjną oraz metodę analityczną do oceny jakości surowców i produktów; stosować podstawowe metody statystyczne i techniki informatyczne do analizy danych eksperymentalnych; stosować zasady Dobrej Praktyki Laboratoryjnej dotyczące metod badawczych i przechowywania wszelkich danych źródłowych oraz sprawozdań.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): identyfikowania poziomu swojej wiedzy i umiejętności; ciągłego doskonalenia się oraz rozwoju osobistego; przestrzegania ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i odpowiedzialności za bezpieczeństwo swojej pracy i innych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

8. Przedmiot do wyboru IV – Bezpieczeństwo i jakość żywności

Cel kształcenia: zapoznanie z problematyką związaną z bezpieczeństwem i jakością żywności, czynnikami wpływającymi na jakość żywności oraz z procesami zachodzącymi w produktach spożywczych; zapoznanie z technikami stosowanymi w analizie żywności oraz z zagadnieniami pobierania i przygotowywania próbek do dalszych etapów analizy chemicznej; poznanie nowoczesnych technik pobierania i przygotowywania próbek będących integralną częścią procesu analitycznego; wyrobienie umiejętności samodzielnego doboru odpowiedniej techniki analitycznej do postawionego celu.

Treści merytoryczne: charakterystyka systemów zarządzania jakością; omówienie podstawowych pojęć takich jak: jakość, zapewnienie jakości i zarządzanie jakością; wyróżniki jakościowe żywności; czynniki wpływające na zmiany jakości żywności oraz metody kontroli jakości żywności; zasady GMP i GHP stosowane w przemyśle spożywczym; wymagania rozporządzeń UE związane z produkcją i obrotem żywnością; zasady systemu HACCP; przykłady metod analitycznych stosowanych w kontroli jakości żywności; przygotowanie próbek żywności do analizy; analiza jakościowa i ilościowa wybranych składników żywności z wykorzystaniem metod chemicznych oraz klasycznych metod instrumentalnych; praktyczne zastosowanie wybranych metod analizy sensorycznej do oceny jakości produktów spożywczych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zależności pomiędzy strukturą cząsteczek a jej obserwowanymi właściwościami w stopniu zaawansowanym; metody obliczeniowe do statystycznego opracowywania wyników eksperymentu; praktyczne wykorzystanie wiedzy z zakresu chemii w metodykach oznaczeń stosowanych w laboratoriach przemysłowych.

Umiejętności (potrafi): dobrać odpowiedni sprzęt, aparaturę laboratoryjną oraz metodę analityczną do oceny jakości surowców i produktów; stosować metody statystyczne i techniki informatyczne do analizy danych eksperymentalnych w stopniu zaawansowanym; stosować zasady Dobrej Praktyki Laboratoryjnej dotyczące metod badawczych i przechowywania wszelkich danych źródłowych oraz sprawozdań.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): identyfikowania poziomu swojej wiedzy i umiejętności; ciągłego doskonalenia się oraz rozwoju osobistego; przestrzegania ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i odpowiedzialności za bezpieczeństwo swojej pracy i innych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

9. Przedmiot do wyboru V – Surowce kosmetyczne

Cel kształcenia: zapoznanie ze specyfiką surowców stosowanych w przemyśle kosmetycznym, ich właściwościami, pochodzeniem oraz metodami analizy.

Treści merytoryczne: składniki formułacji produktu kosmetycznego; parametry oceny jakości surowców stosowanych w produkcji kosmetyków; rola poszczególnych składników formułacji; metody analityczne stosowane w badaniach surowców kosmetycznych; polskie i europejskie normy analityczne i mikrobiologiczne dotyczące surowców kosmetycznych; wymagania stawiane przed poszczególnymi surowcami; przegląd klasycznych i instrumentalnych metod używanych w analizie surowców kosmetycznych: olei, surfaktantów, środków kolorowych, konserwantów, preparatów z filtrami UV itp.; ocena jakości surowców kosmetycznych o charakterze tłuszczu, wosków i olei; analiza substancji pomocniczych stosowanych w kosmetykach.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): surowce stosowane w produkcji preparatów kosmetycznych; zjawiska oraz procesy fizykochemiczne będące podstawą ich oznaczeń zgodnie z obowiązującym prawem; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.

Umiejętności (potrafi): dobrać i zastosować w stopniu pogłębionym odpowiednią technikę oznaczania do określania jakościowego i ilościowego składu surowców kosmetycznych; pracować w grupie będąc odpowiedzialnym za przydzielone zadania; opracować otrzymane wyniki eksperymentów i przedstawić je w postaci sprawozdania.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

10. Przedmiot do wyboru V – Badania kosmetyków i chemii gospodarczej

Cel kształcenia: zapoznanie z metodami analitycznymi stosowanymi w badaniach kosmetyków i chemii gospodarczej.

Treści merytoryczne: metody fizykochemiczne badania kosmetyków, zasady doboru metody w zależności od postaci; przegląd metod instrumentalnych używanych w analizie poszczególnych grup kosmetyków (np. środki kolorowe, preparaty z filtrem UV, surfaktanty, perfumy itp.); polskie i europejskie normy oraz wymagania jakościowe stawiane kosmetykom; obowiązujące metody analizy; przegląd metod analitycznych stosowanych w laboratoriach przemysłu kosmetycznego i chemii gospodarczej; analiza jakościowa i ilościowa składników czynnych kosmetyków; metody analizy i interpretacja wyników badań; badania analityczne i fizyko-chemiczne kosmetyków oraz wyrobów chemii gospodarczej.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): składniki popularnych preparatów kosmetycznych i chemii gospodarczej; zjawiska oraz procesy fizykochemiczne będące podstawą ich oznaczeń zgodnie z obowiązującym prawem; zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.

Umiejętności (potrafi): wybrać odpowiednią technikę oznaczania do określania jakościowego i ilościowego składu kosmetyków i chemii gospodarczej; samodzielnie opracować wyniki analiz i przedstawić je w postaci sprawozdania.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

11. Przedmiot do wyboru VI – Biotesty w badaniach środowiskowych

Cel kształcenia: zapoznanie z możliwościami praktycznego wykorzystania biotestów w analityce i monitoringu środowiska.

Treści merytoryczne: charakterystyka metod biologicznych wykorzystywanych w ocenie zanieczyszczeń środowiska; biomonitoring zanieczyszczeń środowiska; dobór organizmów testowych z różnych poziomów troficznych; sposoby przeprowadzania badań z wykorzystaniem biotestów; wykorzystanie standaryzowanych biotestów w praktyce laboratoriów chemiczno-toksykologicznych; zaawansowane metody matematyczne; oznaczanie stopnia skażenia różnych matryc wybranymi ksenobiotykami z wykorzystaniem standaryzowanych biotestów typu Toxkit; wyznaczanie stężeń śmiertelnych, efektywnych, inhibicyjnych; analiza krzywej dawka-reakcja; wykorzystanie różnych algorytmów statystycznych w badaniach toksykometrycznych z wykorzystaniem biotestów.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): znaczenie standaryzowanych biotestów w praktyce laboratoryjnej

Umiejętności (potrafi): wykorzystać biotesty i statystyczne metody toksykometryczne w badaniach środowiskowych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu wykorzystania badań toksykologicznych w naukach chemicznych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

12. Przedmiot do wyboru VI – Toksykometria zanieczyszczeń środowiska

Cel kształcenia: poznanie zasad i metod analiz toksykometrycznych.

Treści merytoryczne: cel, zakres i kierunki badań toksykometrycznych; kryteria decydujące o podjęciu badań toksykometrycznych; toksykometria medyczna – drogi narażenia, dobór zwierząt doświadczalnych, badania krótko- i długoterminowe; badania alternatywne w stosunku do testów na zwierzętach kręgowych; toksykometria środowiskowa – dobór organizmów testowych z różnych poziomów troficznych; zaawansowane metody matematyczne w toksykometrii; krzywa dawka-reakcja i jej analiza; współczynniki bezpieczeństwa; poziomy toksyczności; wyznaczanie stężeń śmiertelnych, efektywnych, inhibicyjnych; porównanie różnych algorytmów statystycznych wykorzystywanych w badaniach toksykometrycznych i farmakokinetycznych; obliczenia w oparciu o modele regresyjne; programy komputerowe wspomagające obliczenia toksykometryczne.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady i metody przeprowadzania analiz toksykometrycznych.

Umiejętności (potrafi): zastosować statystyczne metody toksykometryczne w badaniach zanieczyszczeń środowiska.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): przestrzegania ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i odpowiedzialności za bezpieczeństwo swojej pracy i innych; krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu wykorzystania toksykometrii w naukach chemicznych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

13. Przedmiot do wyboru VII – Techniki chromatograficzne w analityce próbek środowiskowych

Cel kształcenia: przekazanie wiedzy z zakresu analityki próbek środowiskowych (gleby, wody i ścieków); przekazanie praktycznej wiedzy z zakresu pobierania i przygotowywania próbek środowiskowych do analizy zgodnie z międzynarodowymi normami ISO; zapoznanie z technikami chromatograficznymi stosowanymi w analizie gleby, wody i ścieków; przygotowanie do samodzielnego doboru techniki chromatograficznej do analizy próbek środowiskowych.

Treści merytoryczne: aktualne zagadnienia analityki gleby, wody i ścieków; chromatografia gazowa i wysokosprawna chromatografia cieczowa; detektory wykorzystywane w chromatografii; przykłady stosowania technik chromatograficznych do analizy próbek środowiskowych; zasady pobierania i przygotowywania próbek gleby, wody i ścieków do analiz chromatograficznych; oznaczanie zawartości wybranych związków chemicznych w próbkach gleby, wody i ścieków metodą chromatografii gazowej i wysokosprawnej chromatografii cieczowej.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zaawansowane techniki chromatograficzne stosowane w analizie związków chemicznych; zależności pomiędzy strukturą cząsteczek a jej obserwowanymi właściwościami; metody obliczeniowe wykorzystywane do statystycznego opracowywania wyników eksperymentu.

Umiejętności (potrafi): dobierać odpowiedni sprzęt, aparaturę laboratoryjną oraz metodę analityczną do analizy próbek środowiskowych; stosować metody statystyczne i techniki informatyczne do analizy danych eksperymentalnych w stopniu zaawansowanym; stosować zasady Dobrej Praktyki Laboratoryjnej dotyczące metod badawczych i przechowywania wszelkich danych źródłowych oraz sprawozdań.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): identyfikowania poziomu swojej wiedzy i umiejętności; ciągłego doksztalcania się oraz rozwoju osobistego, przestrzegania ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i odpowiedzialności za bezpieczeństwo swojej pracy i innych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

14. Przedmiot do wyboru VII – Techniki chromatograficzne w analityce żywności

Cel kształcenia: zapoznanie z problematyką związaną z jakością żywności, czynnikami wpływającymi na jakość żywności oraz z procesami zachodzącymi w produktach

spożywczych; zapoznanie z chromatograficznymi technikami stosowanymi w analizie żywności; poznanie nowoczesnych technik pobierania i przygotowywania próbek będących integralną częścią procesu analitycznego; wyrobienie umiejętności samodzielnego doboru odpowiedniej techniki analitycznej do postawionego celu.

Treści merytoryczne: zakres i znaczenie analityki żywności; zasady pobierania i przygotowywania próbek; techniki chromatograficzne stosowane do kontroli i oceny jakości żywności; metody oznaczania podstawowych składników żywności oraz dodatków do żywności; metody wykrywania zafałszowań i zanieczyszczeń żywności; przykłady stosowania metod chromatograficznych do analizy żywności; ocena jakości surowców i produktów żywnościowych; opracowywanie, ocena statystyczna i interpretacja wyników analiz; przygotowywanie próbek żywności do analizy; ilościowa i jakościowa analiza wybranych składników żywności metodami chromatograficznymi (chromatografia gazowa, wysokosprawna chromatografia cieczowa).

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zaawansowane techniki chromatograficzne stosowane w analizie żywności, zależności pomiędzy strukturą cząsteczek a jej obserwowanymi właściwościami w stopniu zaawansowanym; praktyczne wykorzystanie wiedzy z zakresu chemii w metodykach oznaczeń stosowanych w laboratoriach przemysłu spożywczego; metody obliczeniowe do statystycznego opracowywania wyników eksperymentu.

Umiejętności (potrafi): dobrać odpowiedni sprzęt, aparaturę laboratoryjną oraz metodę analityczną odpowiednią do oceny jakości żywności; stosować metody statystyczne i techniki informatyczne do analizy danych eksperymentalnych; stosować zasady Dobrej Praktyki Laboratoryjnej dotyczące metod badawczych i przechowywania wszelkich danych źródłowych oraz sprawozdań.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): identyfikowania poziomu swojej wiedzy i umiejętności; ciągłego dokształcania się oraz rozwoju osobistego; przestrzegania ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i odpowiedzialności za bezpieczeństwo swojej pracy i innych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

15. Przedmiot do wyboru VIII – Gospodarcze i polityczne aspekty funkcjonowania sektora chemicznego

Cel kształcenia: przedstawienie znaczenia sektora chemicznego w Polsce i na świecie oraz różnych aspektów jego funkcjonowania.

Treści merytoryczne: ogólna charakterystyka sytuacji gospodarczej kraju; ustawodawstwo i legislacja dla branży w Polsce; sytuacja ekonomiczna przemysłu chemicznego; strategiczni producenci w przemyśle chemicznym; podstawowe wskaźniki finansowe; produkcja przemysłu chemicznego w Polsce i na Świecie; dynamika cen wyrobów chemicznych; rynek pracy; obroty handlowe produktami chemicznymi z innymi krajami; nakłady inwestycyjne w przemyśle chemicznym; działalność innowacyjna w przemyśle chemicznym; znaczenie klastrów w przemyśle chemicznym; wybrane problemy sektora chemicznego w Polsce i na Świecie; przemysł chemiczny a ochrona środowiska; przeszłość przemysłu chemicznego; charakterystyka polskich i zagranicznych firm branży chemicznej; analiza SWOT sektora chemicznego; innowacyjne produkty przemysłu chemicznego; technologie i surowce ekologiczne w przemyśle chemicznym; przemysł środków chemicznych dla różnych celów; przemysł środków chemicznych pomocniczych dla innych przemysłów; przemysł chemii gospodarczej i perfumeryjno-kosmetyczny; przemysł farb i lakierów; przemysł farmaceutyczny; przemysł gumowy; przemysł koksochemiczny; produkcja wyrobów koksochemicznych; przemysł nawozów sztucznych i chemicznych składników mieszanek paszowych; przemysł nieorganiczny; produkcja związków nieorganicznych; przemysł organiczny; przemysł petrochemiczny; przemysł tworzyw sztucznych; przemysł włókien chemicznych; przemysł wyrobów z tworzyw sztucznych; przemysł zielarski.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): główne problemy sektora chemicznego w Polsce; branże przemysłu chemicznego.

Umiejętności (potrafi): przeprowadzać analizę strategiczną polskiego przemysłu chemicznego; przedstawiać na forum grupy zagadnienia dotyczące branży chemicznej.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dzielenia się wiedzą i doświadczeniem z przedstawicielami społeczno-gospodarczego; kształtowania postawy odpowiedzialności za środowisko naturalne.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

16. Przedmiot do wyboru VIII – Instrumenty wsparcia przedsiębiorstw

Cel kształcenia: zapoznanie z systemem wspierania rozwoju przedsiębiorstw przemysłu chemicznego oraz różnych aspektów ich funkcjonowania.

Treści merytoryczne: czynniki determinujące rozwój, kryzys i upadłość przedsiębiorstw, ze szczególnym uwzględnieniem przedsiębiorstw przemysłu chemicznego; kierunki i instrumenty wspierania rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw; rola jednostek samorządu terytorialnego we wspomaganiu rozwoju firm sektora MSP; rynek pracy; specyfika przedsiębiorstw przemysłu chemicznego a ochrona środowiska; regionalne instytucje pomocowe dla małych i średnich przedsiębiorstw; szkoleniowe instrumenty wsparcia; instrumenty przedsiębiorczości, klastry; pomoc publiczna w projektach współfinansowanych z funduszy strukturalnych Unii Europejskiej; wybrane problemy funkcjonowania sektora chemicznego w Polsce; analiza źródeł wsparcia rozwoju przedsiębiorstw sektora chemicznego; analiza SWOT sektora chemicznego; systemowe wspomaganie firm sektora MSP – opracowywanie założeń wspierania przedsiębiorstw w poszczególnych branżach sektora chemicznego; analiza założeń dotyczących kryteriów dostępu do źródeł finansowania przedsiębiorstw; założenia i wytyczne dotyczące przygotowania i oceny wniosku inwestycyjnego/ nieinwestycyjnego do wybranego priorytetu/działania funduszy strukturalnych; analiza środowiska i czynników otoczenia; identyfikacja interesariuszy, zasobów i kosztów realizacji przedsięwzięcia; założenia do biznes planu; zachowanie trwałości efektów przedsięwzięcia.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): instrumenty wspierania rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw sektora chemicznego; funkcjonowanie przedsiębiorstw przemysłu chemicznego.

Umiejętności (potrafi): przeprowadzać analizę systemu wsparcia przedsiębiorstw przemysłu chemicznego; oceniać, analizować i przedstawiać na forum grupy bariery przedsiębiorstw sektora chemicznego w Polsce.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dzielenia się wiedzą i doświadczeniem z przedstawicielami środowiska akademickiego; kształtowania postawy i odpowiedzialności za środowisko naturalne; współpracy z innymi.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

17. Przedmiot wydziałowy do wyboru I – Podstawy chemii leków

Cel kształcenia: zapoznanie z substancjami leczniczymi: nazewnictwem (nazwy: międzynarodowe i synonimy, chemiczne), budową chemiczną, zależnościami pomiędzy bioaktywnością leków a ich strukturą.

Treści merytoryczne: klasyfikacja i nazewnictwo substancji leczniczych; informacje ogólne o leku (pochodzenie, otrzymywanie, postać, trwałość in vitro, rozpuszczalność, drogi podawania, wchłanianie); wybrane grupy leków z uwzględnieniem ich budowy chemicznej (wzory chemiczne, polskie i międzynarodowe nazwy oraz ich synonimy), właściwości fizykochemiczne i farmakologiczne środków leczniczych istotnych dla terapii, zależności między budową chemiczną a działaniem farmakologicznym w stopniu zaawansowanym; farmakopealne metody analizy ilościowej i jakościowej substancji leczniczych oraz metodyka

opracowywania wyników analiz; analiza preparatów leczniczych metodami klasycznymi i instrumentalnymi; analiza środków leczniczych: badania tożsamości, czystości oraz zawartości substancji leczniczej w preparacie.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): wybrane składniki popularnych leków, ich klasyfikację i nazewnictwo, zjawiska oraz procesy fizykochemiczne będące podstawą działania i oznaczeń tych substancji w lekach.

Umiejętności (potrafi): zidentyfikować składniki aktywne leków i powiązać ich budowę z działaniem; samodzielnie dokonać potwierdzania tożsamości, jak i identyfikacji substancji leczniczych; w sposób zrozumiały posługiwać się podstawową nomenklaturą związaną z lekami.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): spełniania zasad zielonej chemii w produkcji i analizie leków; zachowywania postawy przyjaznej środowisku naturalnemu.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

18. Przedmiot wydziałowy do wyboru I – Laboratoryjna ocena biopaliw

Cel kształcenia: przekazanie wiedzy na temat podziału biopaliw, ich rodzajów oraz metod oceny ich właściwości termofizycznych i chemicznych.

Treści merytoryczne: podział oraz charakterystyka paliw kopalnych oraz biopaliw stałych, ciekłych i gazowych; metody poboru, przygotowania prób biopaliw oraz metodyka i zasady oznaczenia cech termofizycznych i chemicznych; terminologia oraz możliwości stosowania biopaliw; możliwości wykorzystania biopaliw stałych, ciekłych i gazowych z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych, środowiskowych i gospodarczych na tle paliw kopalnych; procedura poboru i przygotowania prób biopaliw do analiz laboratoryjnych; metody oceny wilgotności biopaliw stałych i wilgotności metodą suszarkowo-wagową; oznaczanie ciepła spalania wybranych biopaliw w kalorymetrze w oparciu o metodę dynamiczną; obliczanie wartości opałowej; oznaczanie zawartości popiołu, części lotnych oraz części stałych przy użyciu analizatora termograwimetrycznego; analiza składu elementarnego na zawartości węgla, siarki i wodoru automatycznym analizatorem CH.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): biopaliwa stałe, ciekłe i gazowe oraz paliwa kopalne, oznaczenia termofizyczne i skład elementarny biopaliw.

Umiejętności (potrafi): oznaczać właściwości termofizyczne i chemiczne biopaliw.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): wskazania znaczenia wykorzystania biopaliw i ich wprowadzania na rynek w celu poprawy stanu środowiska naturalnego i nowoczesnego rozwoju społeczno-gospodarczego.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

19. Przedmiot wydziałowy do wyboru I – Drobnoustroje wspomagające procesy chemiczne

Cel kształcenia: zapoznanie z procesami chemicznymi zachodzącymi przy udziale mikroorganizmów.

Treści merytoryczne: procesy autotroficzne i heterotroficzne; przemiany kataboliczne i anaboliczne; procesy prowadzone przez drobnoustroje i ich wykorzystanie w biotechnologii; chemosynteza i fotosynteza; przebieg procesu metanogenezy i acetogenezy; znaczenie mikroorganizmów w cyklach biochemicznego rozkładu węglowodanów; mikrobiologiczne ogniwa paliwowe; mikroorganizmy wykorzystywane w procesach biohydrometarułgicznych; biosensory; fermentacje; korozja mikrobiologiczna; biotechnologia polihydroksykwasów z udziałem mikroorganizmów; otrzymywanie preparatów enzymatycznych z wybranych szczepów drobnoustrojów o wysokiej aktywności hydrolitycznej; charakterystyka drobnoustrojów i określenie ich aktywności mikrobiologicznej w procesach chemicznych; rozkład wielkocząsteczkowych związków organicznych przez drobnoustroje; przebieg

procesów fermentacyjnych z udziałem drobnoustrojów; przebieg i mechanizm procesu nityfikacji i denityfikacji; proces biologicznego wiązania azotu cząsteczkowego; udział drobnoustrojów w przemianach fosforu, siarki i żelaza; wykorzystanie mikroorganizmów w utylizacji odpadów i stabilizacji osadów ściekowych; udział mikroorganizmów w procesach degradacji minerałów; mikroorganizmy wykorzystywane w syntezie aminokwasów, tłuszczów i antybiotyków.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): mikroorganizmy wspomagające procesy chemiczne oraz zależności pomiędzy mikroorganizmami i procesami chemicznymi.

Umiejętności (potrafi): wskazać udział mikroorganizmów w przebiegu procesów chemicznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): docenienia znaczenia mikroorganizmów we wspomaganiu procesów chemicznych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

20. Przedmiot wydziałowy do wyboru I – Green chemistry

Cel kształcenia: zapoznanie z głównymi zagrożeniami środowiska wynikającymi z rozwoju cywilizacji; zasadami zielonej chemii i wykorzystaniem katalizy, materiałami i nowymi mediami w zielonej chemii oraz perspektywami rozwoju zielonej chemii.

Treści merytoryczne: zagadnienia zielonej chemii jako przykład realizacji zrównoważonego rozwoju; zielona chemia – zagadnienia terminologii; geneza, cele, zadania i zasady zielonej chemii oraz przykłady zastosowań w przemyśle; ilościowa miara efektywności zielonej chemii; przykłady z zakresu koncepcji zielonej chemii w ochronie środowiska, działania zielonej chemii na rzecz redukcji odpadów; perspektywy rozwoju zielonej chemii i jej przyszłe zadania; rola katalizy w ochronie środowiska i nowe media reakcyjne; katalizatory homogeniczne i heterogeniczne w przemyśle i motoryzacji; kryteria doboru rozpuszczalników do reakcji chemicznych; ciecze jonowe – synteza, właściwości i zastosowanie; podstawy asymetrii syntezy; wykorzystanie surowców odnawialnych i metod biotechnologicznych w syntezie chemicznej; mikrofała i ultradźwięki jako źródło energii w procesach chemicznych; charakterystyka i zastosowania płynów nadkrytycznych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady zielonej chemii.

Umiejętności (potrafi): wskazać perspektywy rozwoju zielonej chemii; zastosować odpowiednie kryteria doboru rozpuszczalników do reakcji chemicznych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): docenienia znaczenia zielonej chemii.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

21. Przedmiot wydziałowy do wyboru II – Fizykochemiczne metody analizy gleby

Cel kształcenia: poznanie fizykochemicznych metod wykorzystywanych w analizie gleby.

Treści merytoryczne: metody analityczne wykorzystywane w analizie gleby: emisyjna i absorpcyjna spektrometria atomowa, spektrofotometria UV, VIS i IR, nefelometria i turbidymetria, potencjometria, konduktometria, chromatografia; oznaczanie zawartości potasu przyswajalnego w glebie metodą fotometrii płomieniowej; oznaczenia zawartości fosforu przyswajalnego w glebie metodą spektrofotometrii VIS; turbidymetryczne oznaczanie zawartości siarki siarczanowej w glebie; potencjometryczne oznaczanie zawartości jonów chlorkowych i azotanowych w glebie; oznaczenie konduktywności elektrolitycznej oraz zasolenia podłoży ogrodniczych, ścieków i wód powierzchniowych; oznaczenie WWA w glebie metodą chromatografii gazowej.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zjawiska fizyczne i fizykochemiczne wykorzystywane w analizie gleby; kryteria doboru technik i metod analitycznych do badania materiału glebowego.

Umiejętności (potrafi): przeprowadzić analizę ilościową materiału glebowego wykorzystując odpowiednie techniki pomiarowe; wykonywać analizy chemiczne gleby i interpretować wyniki.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): odpowiedzialności za wyniki analiz oraz użytkowany sprzęt laboratoryjny; uczenia się przez całe życie.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

22. Przedmiot wydziałowy do wyboru II – Chemia surowców roślinnych

Cel kształcenia: przekazanie wiedzy na temat substancji chemicznych występujących w surowcach roślinnych ze szczególnym uwzględnieniem substancji biologicznie aktywnych oraz aspektów związanych z wpływem składu chemicznego surowców roślinnych na technologię przetwórstwa żywności.

Treści merytoryczne: charakterystyka surowców roślinnych pod względem zawartości podstawowych składników odżywczych oraz związków biologicznie aktywnych; struktura chemiczna i właściwości wybranych metabolitów wtórnych (m.in. terpenoidów, związków fenolowych, alkaloidów); niezbędne nieodżywcze składniki żywności i ich znaczenie dla organizmu; naturalne substancje szkodliwe i toksyczne występujące w roślinach; właściwości funkcjonalne składników surowców roślinnych wykorzystywane w produkcji żywności; metody pozyskiwania podstawowych składników surowców roślinnych oraz wtórnych metabolitów roślin; sposoby badania zawartości i aktywności biologicznej składników pochodzenia roślinnego.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): budowę i funkcje składników chemicznych występujących w żywności.

Umiejętności (potrafi): określić skład chemiczny oraz aktywność biologiczną surowców roślinnych oraz wskazać ich funkcje w produkcji żywności oraz w diecie.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): samokształcenia w zakresie zmieniających się trendów w zakresie chemii surowców roślinnych oraz technologii żywności i żywienia.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

23. Przedmiot wydziałowy do wyboru II – Odnawialne źródła energii

Cel kształcenia: przekazanie wiedzy na temat odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii i ich rosnącego znaczenia; poznanie zasad projektowania i wykorzystania energii z odnawialnych źródeł energii (OZE) na poziomie lokalnym; zapoznanie z uwarunkowaniami prawnymi i ekonomią wytwarzania i użytkowania energii ze źródeł odnawialnych.

Treści merytoryczne: światowe, unijne i krajowe trendy wykorzystania odnawialnych źródeł energii; energia, środowisko i leśnictwo; zasoby energii; źródła energii, nośniki energii, energia pierwotna; zasoby energii źródeł nieodnawialnych; zasoby i charakterystyka odnawialnych źródeł energii; globalnie i lokalnie dostępne źródła energii odnawialnej; energia biomasy – bioenergia; środowisko, ekosystem, zanieczyszczenia; oceny ryzyka i opłacalności przedsięwzięć z zakresu rozwoju odnawialnych źródeł energii; finansowanie inwestycji OZE; technologie odnawialnych źródeł energii; technologie przetwarzania promieniowania słonecznego: kolektory słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne; technologie energii kinetycznej wiatrów, kategorie silników wiatrowych i ich wpływ na środowisko; technologie termochemicznego i biologicznego przetwarzania biomasy; projektowanie potencjału energetycznego OZE i możliwości jego wykorzystania na poziomie lokalnym; uwarunkowania prawne i ekonomia wytwarzania i użytkowania energii ze źródeł odnawialnych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): odnawialne i nieodnawialne źródła energii i ich wpływ na środowisko; zasady projektowania i wykorzystywania energii z OZE na poziomie lokalnym.

Umiejętności (potrafi): wyszukiwać, analizować i twórczo wykorzystywać informacje z zakresu OZE pochodzących z dyrektyw UE i ustawodawstwa krajowego oraz samodzielnie projektować i analizować możliwości wykorzystania energii z OZE na szczeblu lokalnym.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): permanentnego śledzenia postępu w zakresie rozwoju OZE.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

24. Chemia analityczna

Cel kształcenia: zapoznanie z zasadami podziału kationów i anionów na grupy analityczne, zaznajomienie z metodami stosowanymi w analizie ilościowej i jakościowej związków nieorganicznych, wykorzystywanie obliczeń chemicznych do oznaczania substancji, wyrobienie umiejętności samodzielnego przeprowadzania analiz metodami jakościowymi i ilościowymi, utrwalenie umiejętności właściwej interpretacji wyników badań; utrwalenie i rozwinięcie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wyrobienie umiejętności jej stosowania.

Treści merytoryczne: reakcje chemiczne w chemii analitycznej; równowagi w roztworze; wykrywanie i identyfikacja jonów metali, anionów i związków nieorganicznych; pobieranie i przygotowanie próbek do analizy; pojęcia klasycznej analizy jakościowej; analityczny podział kationów wg Freseniusa; odczynniki grupowe i warunki ich zastosowania; reakcje charakterystyczne kationów i efekty analityczne; podział anionów na grupy analityczne wg Bunsena; reakcje charakterystyczne wybranych anionów; pojęcia klasycznej analizy ilościowej; analiza miareczkowa – podział metod (alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria, analizy miareczkowe strąceniowe), pojęcia PR (punkt równoważnikowy) i PK (punkt końcowy), typy metod miareczkowych (bezpośrednie, pośrednie i odwrotne); analiza wagowa i zjawiska związane ze strącaniem i rozpuszczaniem osadów; ocena wyników analizy; analiza jakościowa kationów I, IIA, III i IV grupy analitycznej oraz mieszaniny anionów, analiza ilościowa substancji w roztworze: alkacymetria (mianowanie HCL i NaOH, oznaczanie wodorotlenków i kwasów), redoksymetria (mianowane KMnO_4 oraz $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, oznaczanie Fe(II) oraz Cu(II)), kompleksometria (oznaczanie dwóch jonów metali obok siebie), precypitometria (oznaczanie jonów chlorkowych); analiza wagowa.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): skład odczynników grupowych; zasadę działania odczynników grupowych i specyficznych; działanie wskaźników używanych w oznaczeniach miareczkowych; przebieg miareczkowania odpowiednią krzywą; metodę obliczeniową do ustalenia ilości substancji w roztworze.

Umiejętności (potrafi): rozpoznawać efekty analityczne reakcji charakterystycznych wykonanych w trakcie analizy jakościowej; na podstawie przeprowadzonych reakcji identyfikować i kwalifikować jony do odpowiednich grup analitycznych; rozpoznawać i stosować szkło odpowiednie do analizy jakościowej i ilościowej; wykonywać oznaczenie miareczkowe alkacymetryczne, redoksymetryczne, strąceniowe i kompleksometryczne oraz oznaczenie wagowe zgodnie z przepisem analitycznym; przeprowadzać obliczenia prowadzące do określenia stężenia jonów w roztworze z uwzględnieniem kilku równowag w roztworze.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dalszego kształcenia się umożliwiającego zdobycie wyższych kwalifikacji; wyciągania wniosków na podstawie wykonanej pracy; podejmowania odpowiedzialności za swoje miejsce pracy i przestrzegania zasad pracy w laboratorium analitycznym.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

25. Chemia i analityka powietrza

Cel kształcenia: zapoznanie z problematyką dyspersji i przemian gazów i pyłów w atmosferze oraz metodami analitycznymi powietrza.

Treści merytoryczne: rodzaje gazów i pyłów występujących w atmosferze ziemskiej pochodzenia antropogenicznego i naturalnego; sektory gospodarki o największym udziale w emisji zanieczyszczeń powietrza i gazów cieplarnianych; problematyka smogu; zmienność składu powietrza wewnętrznego (w budynkach); syndrom chorego budynku; przemiany chemiczne, fotochemiczne i fizyczne zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym i wewnętrznym; manualne i automatyczne metody pobierania i przygotowywania próbek gazów i pyłów do analizy – próbki pasywne, metody aspiracyjne, izolacyjne i sedymentacyjne; ilościowe i półilościowe oznaczanie gazów i pyłów metodami klasycznymi i instrumentalnymi; obsługa aparatury do automatycznej, bezodczynnikowej analizy zanieczyszczeń powietrza w powietrzu atmosferycznym i w gazach odlotowych (metody referencyjne); automatyzacja systemów pomiarowych; laboratoryjna analiza składu chemicznego pyłów atmosferycznych; podstawy komputerowego modelowania dyspersji zanieczyszczeń w atmosferze.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): problematykę występowania oraz przemian gazów i pyłów w powietrzu; metody analityczne zanieczyszczeń powietrza i modelowania ich dyspersji.

Umiejętności (potrafi): pobierać oraz oznaczać gazy i pyły w powietrzu i gazach odlotowych.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): inicjowania działań na rzecz interesu publicznego poprzez promowanie skutecznych i zrównoważonych metod oceny jakości powietrza atmosferycznego i wewnętrznego.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

26. Sample preparation techniques

Cel kształcenia: zapoznanie z zagadnieniami pobierania i przygotowania próbek do dalszych etapów analizy chemicznej.

Treści merytoryczne: techniki pobierania próbek, transport i przechowywanie próbek (stabilizacja i konserwacja), przygotowanie próbek do analizy (izolacja, wzbogacanie, frakcjonowanie, oczyszczanie, derywatyzacja); zakresy stężeń oznaczanych składników we współczesnej analityce; cel wzbogacania próbek; próbka reprezentatywna; problemy analizy śladowej; wpływ matrycy na przygotowanie próbek; specjacja i frakcjonowanie; przygotowanie próbek do analizy chromatograficznej – próbki gazowe, próbki ciekłe; izolacja związków z próbek ciekłych, stałych i gazowych (ekstrakcja ciecz-ciecz, ciecz-gaz, ciecz-ciało stałe); mikroekstrakcja (techniki SPE i SPME); adsorpcja analitów połączona z desorpcją rozpuszczalnikiem lub desorpcją termiczną; wykorzystanie statycznej oraz dynamicznej techniki analizy nadpowierzchniowej (techniki headspace); rodzaje kolumniek sorpcyjnych i metody ich kondycjonowania; wydzielanie frakcji polifenolowej z próbek roślinnych; wpływ warunków ekstrakcji na zawartość flawonoidów w produktach roślinnych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawy technik przygotowania próbek do analizy oraz zasady doboru odpowiedniej techniki przygotowania próbki do analizy.

Umiejętności (potrafi): w sposób krytyczny ocenić sposób pobierania i przygotowania próbek do analiz.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): podnoszenia kompetencji zawodowych niezbędnych do rozwiązywania problemów zarówno poznawczych jak i praktycznych, śledzenia literatury dotyczącej różnych technik przygotowania próbek do analizy oraz ciągłego pogłębiania i poszerzania wiedzy.

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia.

27. Metody separacyjne

Cel kształcenia: zapoznanie z technikami separacyjnymi; wprowadzenie w podstawy obliczeń niezbędnych do prawidłowej interpretacji wyników analiz; zaznajomienie z teoretycznymi podstawami technik chromatograficznych; zapoznanie z budową aparatury chromatograficznej

oraz podstawowymi parametrami pracy; wprowadzenie w zasady doboru warunków analitycznych na podstawie właściwości fizykochemicznych analizowanych związków; uzyskanie umiejętności samodzielnego projektowania i realizacji procesów rozdzielania mieszanin oraz izolacji i wyodrębniania wybranych związków chemicznych głównymi technikami separacyjnymi; uzyskanie praktycznych umiejętności dotyczących postępowania w laboratorium chromatograficznym.

Treści merytoryczne: klasyfikacja metod separacyjnych; podstawy teoretyczne rozdziału chromatograficznego; chromatografia gazowa: gaz nośny, dozowniki, kolumny, detektory, dobór parametrów pomiarowych; wysokosprawna chromatografia cieczowa: pompy, dozowniki, detektory, wypełnienia kolumn - typy faz stacjonarnych, fazy ruchome; chromatografia w normalnym i odwróconym układzie faz; podstawowe metody obliczeniowe stosowane w technikach separacyjnych: wyznaczanie stężeń roztworów, parametrów chromatograficznych; metody obliczeniowe stosowane w analizie ilościowej i jakościowej; separacja i analiza związków chemicznych metodami chromatograficznymi (TLC, HPLC, GC).

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): podstawy technik separacyjnych oraz podstawy teoretyczne procesu chromatograficznego; parametry w analizie chromatograficznej, budowę i zasadę działania aparatury badawczej stosowanej do rozdzielania chromatograficznego; zależności pomiędzy strukturą materii a jej obserwowanymi właściwościami w stopniu zaawansowanym.

Umiejętności (potrafi): zoptymalizować istotne parametry pracy aparatury pomiarowej (HPLC, GC) oraz samodzielnie obsługiwać aparaturę badawczą, wykonać chromatograficzne analizy ilościowe i jakościowe, pracować indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność działania oraz współdziałać w zespole przyjmując w nim różne role.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych niezbędnych do rozwiązywania problemów zarówno poznawczych jak i praktycznych; podjęcia odpowiedzialności za efekty pracy zespołu; zachowania rozwagi w użytkowaniu aparatury pomiarowej.

Forma prowadzenia zajęć: wykład (z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość), ćwiczenia.

28. Diagnostyka chemiczna

Cel kształcenia: przekazanie wiedzy dotyczącej oznaczania biomolekuł wykorzystywanych w diagnostyce chemicznej; zapoznanie z podstawami teoretycznymi metod bioanalitycznych stosowanych w oznaczaniu biomolekuł; wykształcenie umiejętności właściwej interpretacji wyników pomiarów i oceny metody analitycznej.

Treści merytoryczne: charakterystyka właściwości biomolekuł wykorzystywanych w diagnostyce chemicznej; budowa i funkcje wybranych typów biomolekuł; podstawy teoretyczne metod bioanalitycznych opartych na charakterystycznych reakcjach biomolekuł; budowa i zasada działania czujników i bioczujników; przykłady zastosowań bioczujników elektrochemicznych w diagnostyce chemicznej; jakościowa i ilościowa analiza wybranych biomolekuł (aminokwasy, białka, kwasy nukleinowe, cukry, lipidy, witaminy, alkaloidy) za pomocą klasycznych metod instrumentalnych.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zależności pomiędzy strukturą cząsteczek a jej obserwowanymi właściwościami, przykłady biomolekuł stosowanych w metodach bioanalitycznych.

Umiejętności (potrafi): dobrać samodzielnie odpowiedni sprzęt i aparaturę laboratoryjną.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): identyfikowania poziomu swojej wiedzy i umiejętności; ciągłego doksztalcania się; przestrzegania ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i odpowiedzialności za bezpieczeństwo swojej pracy i innych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład, ćwiczenia.

V. PRAKTYKA

1. Praktyka zawodowa I

Praktyka w specjalistycznych laboratoriach o charakterze analitycznym i diagnostycznym

Cel kształcenia: zapoznanie z funkcjonowaniem analitycznego laboratorium chemicznego, przekazanie wiedzy na temat specyfiki pracy na poszczególnych stanowiskach w laboratorium, wyrobienie umiejętności wykorzystywania wiedzy z kierunkowej i specjalistycznej w pracy zawodowej, wdrożenie do pracy zgodnie z obowiązującymi w laboratorium przepisami prawa pracy, BHP i ochrony przeciwpożarowej, doskonalenie umiejętności rozpoznawania, diagnozowania i rozwiązywania problemów zawodowych, rozwijanie cech osobowościowych związanych z pracą, takich jak odpowiedzialność i etyczne zachowania.

Treści merytoryczne: przedstawienie zakresu działalności jednostki i organizacji wykonywanych zadań wykorzystujących wiedzę i umiejętności z zakresu chemii, w tym: zasady pobierania i przechowywania materiału do badań oraz użycie odczynników, uwarunkowania prawne oraz zasady BHP i ochrony przeciwpożarowej jako podstawowe ramy prawne w pracy zawodowej, odpowiedzialność za pracę własną i członków zespołu.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady i podstawowe problemy funkcjonowania jednostki, w którym praktyka jest realizowana, normy, procedury i wzorcowe zachowania w analitycznym laboratorium chemicznym, w tym: zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.

Umiejętności (potrafi): wyszukiwać, dobierać i wykorzystywać dostępne materiały i informacje potrzebne do przeprowadzania analiz w chemicznym laboratorium, w porozumieniu z opiekunem praktyk planować i realizować typowe zadania związane z funkcjonowaniem laboratorium, zastosować przepisy prawa odnoszące się bezpośrednio do zakresu działalności laboratorium.

Kompetencje (jest gotów do): pogłębiania aktualnej wiedzy, podnoszenia kwalifikacji zawodowych i rozwoju osobistego, zachowywania się w sposób profesjonalny, odpowiedzialnego przygotowania się do swojej pracy wykonując określone zadania, krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów wnosząc swoje pomysły do pracy zespołu.

Forma prowadzenia zajęć: praktyka.

2. Praktyka zawodowa II

Praktyka zawodowa II A

Praktyka w laboratoriach prowadzących badania z zakresu ochrony środowiska i procesów przemysłowych

Cel kształcenia: zapoznanie z funkcjonowaniem jednostki prowadzącej badania w obszarze ochrony środowiska i procesów przemysłowych oraz zakresem czynności badawczych i kontrolnych laboratoriów w jednostce, zapoznanie z zasadami automatyzacji badań laboratoryjnych oraz pracy ze specjalistycznym oprogramowaniem, wyrobienie umiejętności wykorzystywania wiedzy z kierunkowej i specjalistycznej w pracy zawodowej, wdrożenie do pracy zgodnie z obowiązującymi w laboratorium przepisami prawa pracy, BHP i ochrony przeciwpożarowej, doskonalenie umiejętności rozpoznawania, diagnozowania i rozwiązywania problemów zawodowych, rozwijanie cech osobowościowych związanych z pracą, takich jak odpowiedzialność i etyczne zachowania.

Treści merytoryczne: przedstawienie zakresu działalności jednostki i czynności badawczych i kontrolnych w jego oddziałach i laboratoriach, zapoznanie z procedurami analitycznymi wykorzystywanymi w laboratorium, w tym: zasady pobierania i przechowywania materiału do badań oraz użycie odczynników, uwarunkowania prawne oraz zasady BHP i ochrony przeciwpożarowej jako podstawowe ramy prawne w pracy zawodowej, odpowiedzialność za pracę własną i członków zespołu.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zakres działalności Jednostki, w którym praktyka jest realizowana, problemy w jej funkcjonowaniu, normy, procedury i poprawne postępowanie w analitycznym laboratorium chemicznym, w tym, zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.

Umiejętności (potrafi): wyszukiwać, dobierać i wykorzystywać dostępne materiały i informacje potrzebne do przeprowadzania analiz w chemicznym laboratorium, w porozumieniu z opiekunem praktyk planować i realizować typowe zadania związane z funkcjonowaniem laboratorium, zastosować przepisy prawa odnoszące się bezpośrednio zakresu działalności laboratorium.

Kompetencje (jest gotów do): pogłębiania aktualnej wiedzy, podnoszenia kwalifikacji zawodowych i rozwoju osobistego, zachowywania się w sposób profesjonalny, odpowiedzialnego przygotowania się do swojej pracy wykonując określone zadania, krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów wnosząc swoje pomysły do pracy zespołu.

Forma prowadzenia zajęć: praktyka.

Praktyka zawodowa II B

Praktyka w specjalistycznych laboratoriach o charakterze analitycznym i diagnostycznym

Cel kształcenia: poszerzenie wiedzy oraz doskonalenie umiejętności i kompetencji społecznych w zakresie prac dotyczących zasad funkcjonowania laboratorium o charakterze analitycznym/diagnostycznym, przekazanie szczegółowej wiedzy na temat specyfiki pracy na poszczególnych stanowiskach w laboratorium, wyrobienie umiejętności wykorzystywania wiedzy z kierunkowej i specjalistycznej w pracy zawodowej, wdrożenie do pracy zgodnie z obowiązującymi w laboratorium przepisami prawa pracy, BHP i ochrony przeciwpożarowej, doskonalenie umiejętności rozpoznawania, diagnozowania i rozwiązywania problemów zawodowych, rozwijanie cech osobowościowych związanych z pracą, takich jak odpowiedzialność i etyczne zachowania.

Treści merytoryczne: przedstawienie szczegółowego zakresu działalności jednostki i organizacji wykonywanych zadań wykorzystujących wiedzę i umiejętności z zakresu chemii, w tym: zasady pobierania i przechowywania materiału do badań oraz utylizację odczynników, sposoby archiwizacji wyników badań, oprogramowanie wykorzystywane w laboratorium, uwarunkowania prawne oraz zasady BHP i ochrony przeciwpożarowej jako podstawowe ramy prawne w pracy zawodowej, odpowiedzialność za pracę własną i członków zespołu.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zakres działalności Jednostki, w którym praktyka jest realizowana, problemy w jej funkcjonowaniu, normy, procedury i poprawne postępowanie w analitycznym laboratorium chemicznym, w tym zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.

Umiejętności (potrafi): wyszukiwać, dobierać i wykorzystywać dostępne specjalistyczne materiały i informacje potrzebne do przeprowadzania analiz w chemicznym laboratorium, w porozumieniu z opiekunem praktyk planować i realizować typowe zadania związane z funkcjonowaniem laboratorium, zastosować przepisy prawa odnoszące się bezpośrednio zakresu działalności laboratorium, pracować ze specjalistycznym oprogramowaniem.

Kompetencje (jest gotów do): pogłębiania aktualnej wiedzy, podnoszenia kwalifikacji zawodowych i rozwoju osobistego, zachowywania się w sposób profesjonalny, odpowiedzialnego przygotowania się do swojej pracy wykonując określone zadania, krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów wnosząc swoje pomysły do pracy zespołu.

Forma prowadzenia zajęć: praktyka.

VI. INNE

1. Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy

Cel kształcenia: przekazanie podstawowych wiadomości na temat ogólnych zasad postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń, okoliczności i przyczyn wypadków, zasad udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku, jak również wskazanie potencjalnych zagrożeń.

Treści merytoryczne: regulacje prawne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy; obowiązujące ustawy, rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach; identyfikacja, analiza i ocena zagrożeń dla życia i zdrowia na poszczególnych kierunkach studiów (czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe); analiza okoliczności i przyczyn wypadków: omówienie przyczyn wypadków; ogólne zasady postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń (np. pożaru); zasady udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku – apteczka pierwszej pomocy.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady postępowania w razie wypadku podczas nauki i w sytuacjach zagrożeń oraz zasady udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku, identyfikując okoliczności i przyczyny wypadków.

Umiejętności (potrafi): postępować z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia oraz posługiwać się środkami ochrony indywidualnej i środkami ratunkowymi, a także udzielać pierwszej pomocy.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): zachowania ostrożności w postępowaniu z materiałami niebezpiecznymi i szkodliwymi dla zdrowia, dbając o przestrzeganie zasad BHP i wykazując odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy w swoim otoczeniu. podejmowania czynności ratunkowych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

2. Etykieta

Cel kształcenia: zapoznanie z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi zasad savoir-vivre'u, a także poznanie elementów etykiety codziennej, akademickiej oraz biznesowej.

Treści merytoryczne: zagadnienia dotyczące zasad savoir-vivre'u w życiu codziennym - zwroty grzecznościowe, powitania, zasady etykiety oraz precedencji w miejscach publicznych; etykieta akademicka - precedencja, tytułowanie, zasady korespondencji służbowej; elementy etykiety biznesowej – dostosowanie ubioru do okoliczności, zasady przedstawiania, przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady rządzące interpersonalnymi relacjami w życiu prywatnym oraz relacjach zawodowych.

Umiejętności (potrafi): stosować zasady etykiety i kurtuazji w życiu społecznym i zawodowym.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): stosowania zasad etykiety w relacjach interpersonalnych.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

3. Ergonomia

Cel kształcenia: zapoznanie z zasadami ergonomii.

Treści merytoryczne: pojęcia i definicje związane z ergonomią; ergonomia jako nauka interdyscyplinarna, główne nurty w ergonomii: ergonomia stanowiska pracy (wysiłek fizyczny na stanowisku pracy, wysiłek psychiczny na stanowisku pracy, dostosowanie antropometryczne stanowiska pracy, materialne środowisko pracy, ergonomia produktu – inżynieria ergonomiczna jakości, ergonomia dla osób starszych i z niepełnosprawnością; ergonomia pracy stojącej i siedzącej.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): zasady ergonomii.

Umiejętności (potrafi): praktycznie zastosować zasady ergonomii.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): wnikliwej analizy zasad ergonomii.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

4. Ochrona własności intelektualnej

Cel kształcenia: zapoznanie z przepisami dotyczącymi ochrony własności intelektualnej.

Treści merytoryczne: ustawowy aparat pojęciowy związany z ochroną prawną własności intelektualnej; pola eksploatacji utworów; literatura i przepisy prawa autorskiego, podmioty własności intelektualnej, przedmioty własności intelektualnej, treść prawa w tym zakresie.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): przepisy dotyczące ochrony własności intelektualnej.

Umiejętności (potrafi): praktycznie zastosować przepisy dotyczące ochrony własności intelektualnej.

Kompetencje społeczne (jest gotów do): identyfikacji poziomu swojej wiedzy i umiejętności.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.

5. Informacja patentowa

Cel kształcenia: nauczanie rozumienia prawnych, normatywnych i praktycznych aspektów patentowania i ochrony różnych rodzajów utworów (wynalazek, patent, wzór przemysłowy i użytkowy, know-how). Przedstawienie podstaw, zasad, celów i najważniejszych regulacji w zakresie polskiego i europejskiego prawa autorskiego.

Treści merytoryczne: pojęcia i określenia: własność przemysłowa, patenty, wynalazki, ochrona patentowa, wzory: przemysłowe, użytkowe, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, topografia układów scalonych, prawa ochronne, prawa z rejestracji. Prawo autorskie i ich ochrona. Prawa pokrewne. Własność przemysłowa w oparciu o ustawę „Prawo Własności Przemysłowej”. System ochrony własności przemysłowej. Patenty i wynalazki jako przedmioty patentu. Historia patentu i podstawy polityki patentowej. Cel ochrony patentowej. Treść i zakres patentu. Procedura uzyskiwania patentu. Informacja patentowa w aspekcie międzynarodowym. Prawo autorskie w Unii Europejskiej. Prawo autorskie w Internecie. Umowy o przeniesienie praw. Wzory użytkowe i przemysłowe, a system ich ochrony.

Efekty uczenia się:

Wiedza (zna i rozumie): znaczenie pojęć z zakresu własności przemysłowej takich jak: dobro niematerialne, wynalazek, patent, wzór przemysłowy i użytkowy, oznaczenie geograficzne, topografia układów scalonych, know-how; zasady polityki patentowej oraz procedury uzyskiwania patentu w kraju i na świecie.

Umiejętności (potrafi): odróżniać wszystkie dobra z kategorii własności przemysłowej, ich sposoby i czas ochrony

Kompetencje społeczne (jest gotów do): dostrzegania ważności ochrony własności intelektualnej; dostrzegania zagrożeń i kar wynikających z przywłaszczenia własności intelektualnej przez osoby inne niż twórca bądź autor.

Forma prowadzenia zajęć: wykład.