

**SYLABUS****DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026/2027-2029/2030***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2026/2027

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Chemia w ochronie i inżynierii środowiska</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Technologiczno-Przyrodniczy
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Technologiczno-Przyrodniczy Instytut Technologii Żywności i Żywienia
Kierunek studiów	Ochrona środowiska
Poziom studiów	pierwszy stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	przedmiot podstawowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	prof. dr hab. inż. Maciej Balawejder
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. inż. Maciej Balawejder dr inż. Radosław Józefczyk

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	14			24					5

**1.2. Sposób realizacji zajęć**☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku),**

Wykład: egzamin

Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie na ocenę

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Chemia, fizyka, matematyka - zakres szkoły średniej

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Poszerzenie wiedzy z zakresu występowania, budowy i właściwości związków nieorganicznych i organicznych występujących w środowisku naturalnym i skażonym.
C <sub>2</sub>	Przygotowanie studentów do wykonywania prostych analiz chemicznych i posługiwania się podstawowym sprzętem laboratoryjnym.
C <sub>3</sub>	Doskonalenie umiejętności w zakresie posługiwania się terminologią i nomenklaturą chemiczną, zapisu równań reakcji chemicznych oraz wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych.
C <sub>4</sub>	Kształcenie umiejętności wyjaśniania zjawisk zachodzących w środowisku w oparciu o podstawowe prawa i zjawiska chemiczne.
C <sub>5</sub>	Przygotowanie studentów do samodzielnego i zespołowego przeprowadzania doświadczeń chemicznych.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student definiuje grupy związków chemicznych (nieorganicznych i organicznych), zna ich wzory chemiczne, opisuje ich podstawowe właściwości i przemiany w przyrodzie i organizmach żywych	K_Wo1, K_Wo2, K_Wo3
EK_02	identyfikuje podstawowe substancje chemiczne występujące w glebie, powietrzu i wodzie (naturalne i zanieczyszczenia)	K_Wo2, K_Wo5
EK_03	zapisuje równaniem chemicznym przebieg prostych procesów chemicznych	K_Wo1, K_Wo2
EK_04	wie jak bezpiecznie zachować się w laboratorium w stopniu wystarczającym do pracy samodzielnej i zespołowej	K_W10
EK_05	wykonuje analizy chemiczne	K_Uo1, K_Uo2
EK_06	wyciąga wnioski z przeprowadzonych eksperymentów	K_Uo1, K_Uo2
EK_07	ma świadomość posiadanej wiedzy i potrafi ją krytycznie ocenić, w przypadku trudności korzysta z opinii ekspertów	K_Ko1

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Klasyfikacja pierwiastków w układzie okresowym.
Budowa atomu wg zasad mechaniki kwantowej. Wiązania chemiczne.
Klasyfikacja związków nieorganicznych: synteza i właściwości.
Podstawy metod spektroskopowych stosowanych w analizie chemicznej.
Równowagi fazowe. Roztwory, rozpuszczalność. Zjawiska powierzchniowe. Koloidy.
Procesy elektrochemiczne - zastosowanie ogniw, elektroliza, korozja metali.

Termodynamika reakcji chemicznych, reakcje odwracalne. Kinetyka reakcji chemicznych, kataliza.
Klasyfikacja związków organicznych, grupy funkcyjne, przykłady związków.
Budowa i właściwości węglowodorów. Obecność węglowodorów w przyrodzie i ich wpływ na środowisko (główne źródła, zanieczyszczenia freony, PCB, WWA)
Tworzywa sztuczne, produkcja i utylizacja. Budowa i podział detergentów, skutki ich obecności w środowisku.
Inne związki organiczne występujące w przyrodzie - budowa i funkcje biologiczne biocząsteczek.
Mechanizmy reakcji organicznych.

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Przepisy BHP obowiązujące w Pracowni Chemicznej. Zapoznanie się ze sprzętem i szkłem laboratoryjnym. Obliczenia chemiczne: skład procentowy związku, obliczenia oparte o stechiometryczne równanie reakcji chemicznej, wydajność reakcji.
Typy reakcji chemicznych: podział reakcji chemicznych, efekty cieplne reakcji, przeprowadzenie przykładowych reakcji syntezy, analizy i wymiany.
Analiza jakościowa wybranych kationów i anionów: rozpuszczalność substancji w wodzie, budowa i moc kwasów nieorganicznych, reakcje strąceniowe, wykonanie reakcji charakterystycznych dla wybranych kationów i anionów, zapis równań reakcji w postaci cząsteczkowej i jonowej.
Roztwory: rodzaje stężeń (obliczenia), sporządzanie roztworów o zadanym stężeniu.
Badanie właściwości fizycznych roztworów: dysocjacja elektrolityczna, przebieg dysocjacji kwasów, zasad i soli, hydroliza soli. Potencjometryczny pomiar pH mieszanin buforowych: pojęcie pH, skala i obliczanie pH dla roztworów kwasów i zasad, sposoby pomiaru pH, sporządzenie i badanie właściwości buforu octanowego.
Analiza miareczkowa i jej znaczenie w analizie składników środowiska: podstawowe pojęcia analizy miareczkowej, reakcje zobojętniania, wykonanie oznaczenia alkacymetrycznego.
Procesy elektrochemiczne i korozja: reaktywność metali, korozja elektrochemiczna, ochrona przed korozją.
Metody optyczne w analizie chemicznej: zjawisko absorpcji promieniowania, prawa absorpcji, kolorymetryczne oznaczenie zawartości żelaza (III) w roztworze metodą krzywej wzorcowej.
Węglowodory: podział i nazewnictwo węglowodorów, przeprowadzenie reakcji typowych dla alkanów, alkenów i arenów.
Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów: alkohole, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry - budowa grup funkcyjnych, szeregi analogiczne, badanie wybranych właściwości i potencjalnego wpływu na środowisko
Tłuszcze, środki powierzchniowo czynne: budowa i podział tłuszczów, badanie składu chemicznego cząsteczki tłuszczu, otrzymywanie mydeł, porównanie właściwości mydeł i detergentów pod względem wpływu na środowisko.
Białka: budowa, struktura wiązania peptydowego, reakcje charakterystyczne aminokwasów i białek, badanie charakteru amfoterycznego białka (pI), właściwości koloidów białkowych (wysolenie), proces denaturacji (czynniki denaturujące).
Mono- di- i polisacharydy: badanie właściwości redukujących cukrów, wykrywanie skrobi, hydroliza kwasowa cukrów, badanie czynności optycznej cukrów.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	Kolokwium pisemne, egzamin	w, ćw. lab.
EK_02	Kolokwium pisemne, egzamin	w, ćw. lab.
EK_03	Kolokwium pisemne, egzamin	w, ćw. lab.
EK_04	Obserwacja ciągła	ćw. lab.
EK_05	Odpowiedź ustna, obserwacja	ćw. lab.
EK_06	Kolokwium pisemne, odpowiedź ustna, obserwacja	ćw. lab.
EK_07	Obserwacja ciągła	ćw. lab.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną.

Ocena ustalona w oparciu o średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z kolokwium i aktywne uczestnictwo we wszystkich zajęciach laboratoryjnych

Wykład: egzamin pisemny z pytaniami otwartymi

O ocenie pozytywnej z egzaminu decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb > 90%

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	38
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe - praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, kolokwium)	77
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
zasady i formy odbywania praktyk	

## 7. LITERATURA

### Literatura podstawowa:

Dżugan M., Kisała J., Pasternakiewicz A. Chemia dla kierunków przyrodniczych. Część 1. Chemia ogólna i analityczna. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2013.

Balawajder M., Droba M., Droba B. Chemia dla kierunków przyrodniczych. Część 2. Chemia organiczna - ćwiczenia laboratoryjne. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2012.

Kisała J., Pogocki D. Podstawy instrumentalnych metod analitycznych dla studentów kierunków przyrodniczych. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2013.

Fisher J., Arnold J.R.P. Chemia dla biologów. PWN Warszawa 2019.

### Literatura uzupełniająca:

Cox P.A. Chemia nieorganiczna. PWN Warszawa 2022.

Patrick G. Chemia organiczna. Krótkie wykłady. PWN Warszawa 2020.

Whittaker A.G., Mount A.R., Heal M.R. Chemia fizyczna. PWN Warszawa 2022.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej