

**SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2027  
(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	Chemia
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	I rok, 2 semestr
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr Renata Wojnarowska-Nowak
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Renata Wojnarowska-Nowak

\* -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
2	30			30					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) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Wykład – zaliczenie bez oceny

Zajęcia laboratoryjne- zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość chemii i fizyki na poziomie szkoły średniej.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	zapoznanie studenta z najważniejszymi zagadnieniami chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, fizycznej
C <sub>2</sub>	zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej pracy z odczynnikami chemicznymi i materiałami laboratoryjnymi oraz zdobycie umiejętności pracy w laboratorium chemicznym
C <sub>3</sub>	Zapoznanie studenta z zasadami bezpiecznego przechowywania substancji chemicznych oraz ich bezpiecznej utylizacji
C <sub>4</sub>	Zdobycie umiejętności przeprowadzenia prostych eksperymentów chemicznych, zapisu obserwacji i wyciągania wniosków z przeprowadzonych doświadczeń.
C <sub>5</sub>	Nabycie umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student ma wiedzę w zakresie chemii, obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną, fizyczną, termochemię, elektrochemię, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk chemicznych występujących przy wytwarzaniu i obróbce materiałów.	K_W02
EK_02	Potrafi korzystać z przekazu słownego i graficznego treści nauczania w zakresie chemii, wykorzystywać je do pogłębiania swojej wiedzy i umiejętności	K_U01
EK_03	Potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł naukowych dotyczących obszarów chemii, dokonywać ich selekcji i interpretacji	K_U01
EK_04	Student umie przygotowywać opracowania i prace pisemne, prowadzić obserwacje i wykonywać ich dokumentację oraz wyciągać samodzielne wnioski dotyczące wykonywanych ćwiczeń, korzystać ze specjalistycznej literatury fachowej	K_U02
EK_05	Student potrafi wykorzystywać narzędzia informatyczne do projektowania, modelowania i analizy uzyskanych w wyniku prowadzonych eksperymentów rezultatów z zakresu chemii typowych dla inżynierii materiałowej	K_U04
EK_06	Student potrafi dostrzec braki w swojej wiedzy i możliwości jej poszerzenia, rozumie potrzebę uczenia się i pogłębiania wiedzy dla efektywniejszego rozwiązywania problemów.	K_Ko1

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Podstawowe prawa i pojęcia chemiczne. zjawiska chemiczne i fizyczne, substancje proste i złożone, pierwiastki i związki chemiczne. Główne działy chemii: analityczna, fizyczna, nieorganiczna, organiczna. Klasyfikacja związków nieorganicznych i ich nomenklatura. Wzory związków chemicznych: empiryczne, cząsteczkowe i strukturalne.
2. Roztwór a mieszanina. Rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona, masa i gęstość roztworu. Stężenie molowe, stężenie procentowe, ułamek wagowy, ułamek molowy. Przeliczanie stężeń. Sporządzanie roztworu o zadanym stężeniu.
3. Reakcje chemiczne. Równanie reakcji chemicznej i jego interpretacja. Klasyfikacja reakcji chemicznych. Prawa stechiometrii. Prawo stałości składu. Prawo stałych stosunków stechiometrycznych: molowych, wagowych i objętościowych.
4. Budowa atomu. Elektronowa struktura atomu: liczby kwantowe, orbitale, schemat poziomów energetycznych, zasady wypełniania powłok elektronowych.
5. Układ okresowy pierwiastków. Właściwości chemiczne i fizyczne pierwiastków. Konfiguracje elektronowe, a położenie pierwiastka w układzie okresowym. Aktywność chemiczna pierwiastków. Podział na metale, półmetale i niemetale oraz wynikające stąd właściwości kwasowe, amfoteryczne i zasadowe pierwiastków oraz ich tlenków.
6. Wiązania chemiczne. Rodzaje wiązań: jonowe, kowalencyjne, metaliczne i międzycząsteczkowe. Wartościowości pierwiastków. Teoria orbitali molekularnych, wiązania $\sigma$ i $\pi$ , orbitale wiążące i antywiążące hybrydyzacja orbitali.
7. Stany skupienia materii. Stan stały: typy sieci krystalicznej, izomorfizm i polimorfizm. Stany ciekłe. Roztwory - podstawowe pojęcia, własności koligatywne, przemiany fazowe, reguła faz, wykresy fazowe. Stan gazowy. Stan plazmy. Elementy chemii koloidów.
8. Ważniejsze grupy związków nieorganicznych: tlenki, wodoroki, wodorotlenki, kwasy tlenowe i beztlenowe, sole.
9. Teoria dysocjacji elektrolitycznej Arheniusa. Reakcje jonowe i teorie kwasów i zasad: reakcje dysocjacji i zobojętniania. Równowagi w wodnych roztworach elektrolitów. Stała równowagi reakcji chemicznej. Stałe dysocjacji kwasów i zasad, stopień dysocjacji, moc kwasów i zasad. Iloczyn rozpuszczalności soli. Iloczyn jonowy wody i skala pH. Wskaźniki kwasowo-zasadowe. Bezpieczeństwo pracy z kwasami i zasadami
10. Procesy utleniania i redukcji. Definicja stopnia utlenienia. Reakcje oksydacyjno-redukcyjne – utleniacz i reduktor. Współczynniki stechiometryczne w reakcjach redoks.
11. Potencjały standardowe – szereg elektrochemiczny. Rodzaje ogniw i półogniw. Potencjały (siły elektromotoryczne, SEM) półogniw i ogniw elektrochemicznych - równanie Nernsta.
12. Podstawy termochemii. Energia wewnętrzna i entalpia, efekt cieplny procesów przebiegających w warunkach izotermiczno-izochorycznych oraz izotermiczno-izobarycznych. Standardowe entalpie reakcji. Prawo Hessa. Obliczenia termochemiczne.
13. Podstawy chemii organicznej. Węglowodory, chlorowcopochodne węglowodorów - klasyfikacja i nazewnictwo, właściwości chemiczne i fizyczne. Alkohole, aldehydy, ketony, Kwasy karboksylowe, estry, aminy i amidy.

14. Ważniejsze rodzaje polimerów oraz ich własności i zastosowania.

15. Związki organiczne o znaczeniu biologicznym.

## B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
1. Zapoznanie się z przepisami BHP i zasadami bezpiecznej pracy z chemikaliami, zasadami ich utylizacji. Wykonywanie podstawowych czynności laboratoryjnych, bezpieczne prowadzenie reakcji chemicznych.
2. Stężenia jonów i cząsteczek w ciałach stałych, cieczach i gazach: ułamek masowy (wagowy), procent wagowy (masowy), ułamek molowy, procent molowy i objętościowy.
3. Stężenie molowe i procentowe roztworów, przeliczanie stężeń roztworów. Sporządzanie naważek. Sporządzanie roztworów o zadanym stężeniu. Rozcieńczanie i mieszanie roztworów.
4. Reakcje chemiczne, stechiometria reakcji chemicznych.
5. Stechiometria. Określanie mas i liczności reagentów.
6. Właściwości i reakcje chemiczne pierwiastków, konfiguracja elektronowa i położenie w układzie okresowym a właściwości pierwiastków.
7. Właściwości i reakcje chemiczne tlenków i związków z wodorem.
8. Kwasy, zasady – reakcje zobojętniania, skala pH, wskaźniki kwasowo – zasadowe. Miareczkowanie alkacymetryczne.
9. Reakcje jonowe: reakcje wypierania i wytrącania
10. Reakcje utleniania i redukcji .
11. Właściwości chemicznych i fizycznych związków organicznych.
12. Właściwości chemicznych polimerów.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń chemicznych, wykonywanie obliczeń, zapisywanie obserwacji, analiza uzyskanych wyników, praca w grupach.

## 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	<i>kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć</i>	w., lab.
EK_02	<i>kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć</i>	w., lab.
EK_03	<i>kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć</i>	w., lab.
EK_04	<i>kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć</i>	lab.
EK_05	<i>kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć</i>	lab.
EK_06	<i>obserwacja w trakcie zajęć</i>	w., lab.

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez Studenta zakładanych efektów uczenia się. Końcowa ocena będzie odzwierciedleniem stopnia osiągniętych efektów.

Forma zaliczenia wykładu – zaliczenie bez oceny

Forma zaliczenia Laboratorium – zaliczenie z oceną

Sposób zaliczenia wykładu – ustne kolokwium zaliczeniowe

Sposób zaliczenia laboratorium: weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie przeprowadzenia zajęć. Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się będzie przez kolokwia, prace pisemne, krótkie testy wejściowe, udział w dyskusji. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez obserwację w trakcie zajęć i udział w dyskusji.

Sprawdzenie efektów dla zajęć bez udziału nauczyciela odbywać się będzie poprzez ocenę przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z ocen cząstkowych:

dst. (51-60)% pkt.

+dst (61-70)% pkt.

db (71-80)% pkt.

+db (81-90)% pkt.

bdb (91-100)% pkt.

Kryteria oceny:

bardzo dobra - Student opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem przedmiotu. Sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, umie korzystać z różnych źródeł wiedzy, samodzielnie rozwiązuje postawione problemy, i planuje przeprowadzenie doświadczeń i pracy laboratoryjnej. Potrafi zastosować zdobytą wiedzę do rozwiązywania nowych problemów.

dobra - Student opanował w dużym zakresie wiedzę i umiejętności bardziej złożone, nie opanował jednak w pełni najtrudniejszych zagadnień i umiejętności objętych programem. Poprawnie stosuje zdobyte wiadomości i umiejętności do rozwiązywania typowych problemów z zakresu przedmiotu. Potrafi wykonać zaplanowane czynności laboratoryjne doświadczenia chemiczne.

dostateczna - Student opanował wiadomości i umiejętności najważniejsze z punktu widzenia przedmiotu, proste łatwe do opanowania. Rozwiązuje typowe problemy dotyczące chemii oraz wykonuje prawidłowo proste czynności laboratoryjne i proste doświadczenia chemiczne.

#### 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	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5

Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	70
SUMA GODZIN	135
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>5</b>

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

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

## 7. LITERATURA

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cox P.A. Krótkie Wykłady Chemia nieorganiczna Wydawnictwo PWN 2012</li> <li>2. Cygański A., Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT Warszawa 1999.</li> <li>3. Przemysław Kolek. „Chemia” - Rzeszów : Uniwersytet Rzeszowski. Wydział Matematyczno-Przyrodniczy. Centrum Dydaktyczno-Naukowe Mikroelektroniki i Nanotechnologii, 2014. - ISBN 978-83-938523-5-2</li> <li>4. Minczewski J., Marczenko Z., Chemia analityczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005.</li> <li>5. Lech Pajdowski. „Chemia ogólna” - Wyd. 9 uzup. - Warszawa : Wydaw. Naukowe PWN, 1997. - ISBN 83-01-12356-7</li> </ol>
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.Bala, Wstęp do Chemii Materiałów, WNT Warszawa 2003</li> <li>2. H.Bala, Chemia Materiałów, Wyd.W.IPMiFS Cz-wa, 2001</li> <li>3. H.Bala, A.V.Gaudyn, J.Gęga, P.Siemion, Obliczenia w Chemii Ogólnej, WIPMiFS, Cz-wa 2005</li> <li>4. Irena Barycka, Krzysztof Skudlarski. „Podstawy chemii”, - Wyd. 5 popr. i uzup. - Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2001.</li> <li>5. A.Cotton, G.Wilkinson, P.Gaus, „Chemia nieorganiczna – podstawy” PWN Warszawa 1995;</li> <li>6. P. Mastalerz „Elementarna chemia nieorganiczna” wydanie 3, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław 2011,</li> <li>7. P.Mastalerz, Elementarna chemia organiczna, Wyd. Chemiczne, Wrocław 1998</li> <li>8. Szał S., Lipiec T., Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej,</li> </ol>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej