

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020-2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2020/2021

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Chemia</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Nauk Fizycznych
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 hab. Przemysław Kolek, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Przemysław Kolek, 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  
 Laboratoria - 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

C1	zapoznanie studenta z najważniejszymi zagadnieniami chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, fizycznej
C2	zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej pracy z odczynnikami chemicznymi i materiałami laboratoryjnymi oraz zdobycie umiejętności pracy w laboratorium chemicznym
C3	Zapoznanie studenta z zasadami bezpiecznego przechowywania substancji chemicznych oraz ich bezpiecznej utylizacji
C4	Zdobycie umiejętności przeprowadzenia prostych eksperymentów chemicznych, zapisu obserwacji i wyciągania wniosków z przeprowadzonych doświadczeń.
C5	Nabywanie 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
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_Wo2
EK_02	Potrafi korzystać z przekazu słownego i graficznego treści nauczania w zakresie chemii, wykorzystywać je do pogłębiania swojej wiedzy i umiejętności	K_Uo1
EK_03	Potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł naukowych dotyczących obszarów chemii, dokonywać ich selekcji i interpretacji	K_Uo1
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_Uo2
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_Uo4
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

### 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 Arrheniusa. 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.
16. 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.

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

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

Laboratoria: 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	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.

EK_02	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
EK_03	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
EK_04	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	Lab.
EK_05	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	Lab.
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć	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 ćwiczeń lab. – zaliczenie z oceną

Sposób zaliczenia wykładu – ustne kolokwium zaliczeniowe

Sposób zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych:

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.

Ocena	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 rozwiązania 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 kontaktowe wynikające 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

Literatura podstawowa:

1. Cox P.A. Krótkie Wykłady Chemia nieorganiczna Wydawnictwo PWN 2012
2. Cygański A., Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT Warszawa 1999.
3. Przemysław Kolek. „Chemia” - Rzeszów : Uniwersytet Rzeszowski. Wydział Matematyczno-Przyrodniczy. Centrum Dydaktyczno-Naukowe Mikroelektroniki i Nanotechnologii, 2014. - ISBN 978-83-938523-5-2
4. Minczewski J., Marczenko Z., Chemia analityczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005.
5. Lech Pajdowski. „Chemia ogólna” - Wyd. 9 uzup. - Warszawa : Wydaw. Naukowe PWN, 1997. - ISBN 83-01-12356-7

Literatura uzupełniająca:

1. H.Bala, Wstęp do Chemii Materiałów, WNT Warszawa 2003
2. H.Bala, Chemia Materiałów, Wyd.W.IPMiFS Cz-wa, 2001
3. H.Bala, A.V.Gaudyn, J.Gęga, P.Siemion, Obliczenia w Chemii Ogólnej, WIPMiFS, Cz-wa 2005
4. Irena Barycka, Krzysztof Skudlarski. „Podstawy chemii”, - Wyd. 5 popr. i uzup. - Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2001.
5. A.Cotton, G.Wilkinson, P.Gaus, „Chemia nieorganiczna – podstawy” PWN Warszawa 1995;

6. P. Mastalerz „Elementarna chemia nieorganiczna” wydanie 3, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław 2011,
7. P.Mastalerz, Elementarna chemia organiczna, Wyd. Chemiczne, Wrocław 1998
8. Szmaj S., Lipiec T., Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej,

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej