



Chemia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Ekoprojektowanie i Cyfryzacja Technologii Materiałowych	Cykl dydaktyczny 2026/2027	
Specjalność -	Kod przedmiotu NEDCS.II1.00056.26	
Jednostka organizacyjna Wydział Metali Nieżelaznych	Języki wykładowe polski	
Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia	Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów Stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe	
Profil studiów Ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak	
Koordynator przedmiotu	Remigiusz Kowalik	
Prowadzący zajęcia	Remigiusz Kowalik, Dominika Jendrzeczyk-Handzlik, Iwona Dobosz, Michał Stępień	
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 6
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przypomnienie i poszerzenie wiedzy na temat podstaw chemii.
C2	Uświadomienie znaczenia wiedzy chemicznej w procesach przemysłowych oraz w projektowaniu innowacyjnych materiałów.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia z zakresu chemii nieorganicznej	EDC1A_W01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium
W2	podstawowe zagadnienia z elektrochemii	EDC1A_W01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium
W3	podstawowe techniki klasycznej analizy chemicznej	EDC1A_W01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	interpretować układ okresowy pierwiastków oraz rozwiązać zadania problemowe	EDC1A_U01, EDC1A_U04, EDC1A_U05	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium
U2	zaplanować i wykonać proste eksperymenty chemiczne oraz przeprowadzić interpretację wyników w celu wyciągnięcia właściwych wniosków	EDC1A_U01, EDC1A_U04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
K1	współpracy w zespole	EDC1A_K02, EDC1A_K04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Zaliczenie laboratorium
K2	świadomego projektowania materiałów z uwzględnieniem ich właściwości chemicznych	EDC1A_K02, EDC1A_K04	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Wynik testu zaliczeniowego, Zaliczenie laboratorium

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Student poznaje podstawowe zagadnienia z zakresu chemii nieorganicznej w oparciu o interpretację układu okresowego pierwiastków. Omawiane są związki między budową atomów i cząsteczek a właściwościami substancji oraz zagadnienia dotyczące reakcji chemicznych. W trakcie ćwiczeń audytoryjnych student wykonuje obliczenia chemiczne oraz rozwiązuje zadania problemowe. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych student wykonuje eksperymenty chemiczne z zakresu chemii ogólnej i analitycznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia audytoryjne	15
Ćwiczenia laboratoryjne	15
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Przygotowanie do zajęć	50
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	50
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 172
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>W programie przedmiotu zaplanowano zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami chemicznymi, poprzez wyjaśnienie i ugruntowanie kluczowych pojęć, które będą istotne na kolejnych etapach kształcenia. Omawiane zagadnienia obejmują budowę materii na poziomie atomowym i cząsteczkowym, rodzaje wiązań chemicznych oraz ich wpływ na właściwości substancji. Szczególny nacisk kładziony jest na zrozumienie mechanizmów reakcji chemicznych, zarówno w fazie gazowej, ciekłej, jak i stałej, a także procesów zachodzących w roztworach wodnych. Studenci zapoznają się z podstawami termochemii i termodynamiki chemicznej, kinetyki reakcji oraz zasadami równowagi chemicznej, w tym równowag kwasowo-zasadowych. Ważnym elementem kursu jest elektrochemia, obejmująca reakcje redoks, elektrody, ogniwa galwaniczne i procesy elektrolizy, a także zagadnienia związane z rozpuszczalnością i powstawaniem związków kompleksowych. Kurs kończy wprowadzenie do chemii jądrowej oraz szczegółowe omówienie prawa okresowości i charakterystyki pierwiastków bloku s, p i d. Student poznaje również ścisłe powiązania chemii z innymi dziedzinami nauki, takimi jak metalurgia czy inżynieria materiałowa.</p> <p>Program wykładów:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wstęp do chemii2. Cząsteczki, jony, nazewnictwo i symbolika chemiczna3. Reakcje chemiczne4. Reakcje chemiczne w roztworach wodnych5. Termochemia i termodynamika chemiczna6. Budowa atomu i układ okresowy7. Wiązania chemiczne i budowa cząsteczki8. Gazy, ciecze i ciała stałe9. Roztwory10. Kinetyka chemiczna11. Równowaga chemiczna i równowagi kwasowo-zasadowe12. Rozpuszczalność i związki kompleksowe13. Elektrochemia14. Chemia jądrowa15. Prawo okresowości i pierwiastki bloku s, p i d	W1, W2, U1, U2, K2	Wykład

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
2.	<p>Ćwiczenia audytoryjne z przedmiotu Chemia obejmują rozwiązywanie zadań problemowych i rachunkowych, które pozwalają studentom utrwalić wiedzę zdobytą na wykładach oraz przygotować się do pracy laboratoryjnej.</p> <p>1. Podstawy chemii i notacja chemiczna</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ symbole chemiczne, nazewnictwo substancji nieorganicznych, ◦ budowa atomów i cząsteczek, ◦ układ okresowy pierwiastków – relacje między budową a właściwościami pierwiastków. <p>2. Stechiometria</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ pojęcie mola, masy atomowe i cząsteczkowe, ◦ obliczenia stechiometryczne dla wzorów chemicznych i równań reakcji, ◦ wyznaczanie wzorów empirycznych i rzeczywistych związków chemicznych, ◦ wydajność reakcji, reakcje w warunkach niestechiometrycznych. <p>3. Mieszanki i roztwory</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ stężenia roztworów (molowe, procentowe, masowe), ◦ obliczenia związane z mieszaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów, ◦ skład mieszanin i parametry zależne od składu. <p>4. Równowagi chemiczne i kinetyka reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ pojęcie równowagi chemicznej, stała równowagi, ◦ wpływ czynników na położenie równowagi (reguła Le Chateliera), ◦ szybkość reakcji i rola katalizatorów. <p>5. Elektrochemia i procesy redoks</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ dysocjacja jonowa, elektrolity mocne i słabe, ◦ reakcje redoks i bilans elektronowy, ◦ prawa Faradaya i podstawy elektrolizy, ◦ potencjały elektrod, podstawy ogniw galwanicznych. <p>6. Chemia analityczna – obliczenia ilościowe i jakościowe</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ równowagi kwasowo-zasadowe i reakcje dysocjacji, ◦ pojęcia pH, hydrolizy, roztworów buforowych, ◦ obliczenia związane z analizą jakościową i ilościową (miareczkowania, kompleksometria). 	W1, W2, W3, U2, K2	Ćwiczenia audytoryjne

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
3.	<p>Ćwiczenia laboratoryjne mają na celu rozwinięcie praktycznych umiejętności pracy w laboratorium chemicznym oraz zastosowanie w praktyce wiedzy teoretycznej zdobytej podczas wykładów i ćwiczeń audytoryjnych. Studenci uczą się prawidłowego posługiwania się podstawową aparaturą i szkłem laboratoryjnym, przestrzegania zasad bezpieczeństwa oraz planowania i przeprowadzania doświadczeń chemicznych. Ważnym elementem jest również umiejętność analizy i interpretacji wyników eksperymentów oraz przygotowywania sprawozdań z przeprowadzonych badań. Realizowane doświadczenia obejmują zagadnienia związane z równowagami chemicznymi, elektrochemią, reakcjami redoks, a także analizą jakościową i ilościową, co pozwala studentom lepiej zrozumieć procesy chemiczne i przygotowuje ich do dalszych zajęć specjalistycznych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe czynności laboratoryjne (przygotowanie naważek, sporządzanie roztworów o określonym stężeniu, sączenie, pipetowanie, miareczkowanie). 2. Własności kwasów, zasad i soli (równowagi kwasowo-zasadowe, pH roztworów, pojęcia słabych i mocnych soli, roztwory buforowe, reakcje dysocjacji i hydrolizy, amfoteryczność) 3. Typy reakcji chemicznych (reakcje syntezy, analizy, wymiany pojedynczej oraz podwójnej). 4. Równowagi jonowe (definicja iloczynu rozpuszczalności, rozpuszczalność). 5. Korozja metali (pojęcia elektrody, korozja kontaktowa, ogniwa korozyjne, pasywacja, korozja z depolaryzacją wodorową). 6. Elektrochemia (ogniwa galwaniczne, elektroliza, prawo Faradaya, potencjał równowagowy, potencjał mieszany, elektrody roztwarzalne i nieroztworzalne). 7. Reakcje redoks jonów metali. 8. Analiza jakościowa – wykrywanie kationów. 9. Analiza ilościowa – alkacymetria, manganometria, kompleksometria. 	W2, W3, U2, K1, K2	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Dyskusja, Praca grupowa, Demonstracja, instruktaż, Opowiadanie (ang. storytelling), Metoda ćwiczebna (np. wykonywanie zadań przy tablicy), Wykład, Informacja zwrotna (ang. feedback)

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Egzamin	Egzamin pisemny, uzyskanie min. 50% punktów.
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Zaangażowanie w pracę zespołu, Wynik testu zaliczeniowego	Aktywny udział w zajęciach, zaliczenie kolokwium cząstkowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Zaliczenie laboratorium	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest aktywny udział w zajęciach laboratoryjnych, pozytywne zaliczenie sprawozdań oraz uzyskanie min. 50% punktów z testu zaliczeniowego.

Dodatkowy opis

Student uczestniczący w ćwiczeniach laboratoryjnych powinien zaopatrzyć się we własnym zakresie w środki ochrony osobistej, tj. fartuch ochronny, okulary ochronne, rękawiczki jednorazowe.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Warunkami zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych są: aktywne uczestnictwo w zajęciach oraz uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium cząstkowych.

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest wykonanie ćwiczeń wskazanych w planie zajęć wraz przygotowaniem sprawozdań pisemnych oraz pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczeń z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych. Warunkiem zaliczenia pisemnego egzaminu z treści wykładowych jest uzyskanie pozytywnej oceny (tj. min. 50% punktów).

Zaliczenia poprawkowe odbywają się na ww. zasadach.

Sposób obliczania oceny końcowej

ocena końcowa = 50% (ocena z egzaminu) + 25% (ocena z ćwiczeń audytoryjnych) + 25% (ocena z ćwiczeń laboratoryjnych)

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Obecność studenta na ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych jest obowiązkowa. W przypadku nieusprawiedliwionej nieobecności powyżej 20% zajęć student nie uzyskuje zaliczenia z ćwiczeń. Odrabianie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych i powstałych z tego powodu zaległości odbywa się za zgodą osoby prowadzącej zajęcia i we wskazanym przez nią terminie i formie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wiedza z zakresu chemii, fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.

Student powinien rozumieć potrzebę uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy oraz rozwijania umiejętności krytycznego myślenia. Powinien również wykazywać gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Wykład: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości oraz brać udział w dyskusji. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Obecność na wykładzie jest nieobowiązkowa.

Ćwiczenia audytoryjne: Studenci wykonują obliczenia chemiczne i rozwiązują zadania problemowe zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie realizowanego zagadnienia, co będzie weryfikowane kolokwium pisemnym. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości oraz brać aktywny udział w dyskusji. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Ćwiczenia laboratoryjne: Studenci wykonują prace eksperymentalne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

Literatura

Obowiązkowa

1. Jones L. Atkins P., Chemia ogólna, WN PWN, Warszawa, Wyd. I 2009, Wyd. II 2020
2. Bielański A., Podstawy chemii nieorganicznej, WN PWN, Warszawa, 2010
3. Pazdro, K.M., A. Rola-Noworyta, and P. Oficyna Edukacyjna Krzysztof, Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej. 2017, Warszawa: Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro

Dodatkowa

1. Jasińska B., Chemia ogólna, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 1998

Badania i publikacje

Badania

1. Elektrochemiczna synteza wieloskładnikowych powłok metalicznych o podwyższonej aktywności katalitycznej i odporności korozyjnej „System grantów uczelnianych na prace badawcze realizowane z udziałem doktorantów” (Działanie 4 w Projekcie „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza” w AGH)

Publikacje

1. Kowalik, R., Żabiński, P., & Fitzner, K. (2008). Electrodeposition of ZnSe. *Electrochimica Acta*, 53(21), 6184–6190. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2007.12.009>
2. Hyjek, P., Stępień, M., Kowalik, R. & Sulima, I. Corrosion Resistance of Nickel-Aluminum Sinters Produced by High-Pressure HPHT/SPS Method. *Materials* 16, 1907 (2023).
3. Świdniak, M., Jędraczka, A., Stępień, M., Kutyla, D. & Kowalik, R. Electrochemical Synthesis of Palladium–Selenide Coatings. *Coatings* 13, 1993 (2023).

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
EDC1A_K02	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz interdyscyplinarność problemów technicznych i potrafi dokonywać krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz współdziałać w zespołach i korzystać z wiedzy eksperckiej
EDC1A_K04	Wykazuje kreatywność i przedsiębiorczość oraz profesjonalizm przy rozwiązywaniu problemów
EDC1A_U01	Potrafi wykorzystać w sposób twórczy wiedzę o procesach i materiałach do efektywnego projektowania wyrobów na bazie metali nieżelaznych i procesów ich wytwarzania, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów przy minimalizacji zużycia energii i surowców oraz kosztów
EDC1A_U04	Potrafi planować i realizować rozwój kompetencji własnych i osób współpracujących
EDC1A_U05	Potrafi korzystać ze źródeł informacji naukowej, komputerowych baz danych, a ponadto prezentować, wyjaśniać, debatować i argumentować różnym kręgom odbiorców zagadnienia związane z szeroko pojętą produkcją przemysłową
EDC1A_W01	Zna podstawowe narzędzia z zakresu nauk podstawowych dla kierunku kształcenia tj. matematyki, fizyki i chemii umożliwiające zrozumienie fundamentalnych zjawisk i teorii dotyczących mikrostruktury i podstawowych właściwości materiałów inżynierskich oraz rozumie jakościowo ich wzajemne związki