



Chemia

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria Mechaniczna i Materiałowa Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/2025 Kod przedmiotu RIMMS.II1.00056.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Koordynator przedmiotu	Krzysztof Wojciechowski	
Prowadzący zajęcia	Krzysztof Wojciechowski, Juliusz Leszczyński, Artur Kosonowski	
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	Liczba punktów ECTS 6

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami chemii nieorganicznej
C2	Przekazanie wiedzy nt. fundamentalnych praw chemicznych
C3	Przekazanie podstaw wiedzy nt. właściwości fizykochemicznych pierwiastków i związków chemicznych
C4	Uświadomienie studentom powiązań pomiędzy strukturą i stanami materii a jej właściwościami
C5	Ukazanie powiązań chemii z inżynierią materiałów

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii, niezbędną do zrozumienia i interpretowania podstawowych zjawisk chemicznych, w kontekście zagadnień w dziedzinie inżynierii materiałowej i mechanicznej	IMM1A_W01, IMM1A_W02	Kolokwium
W2	zna podstawowe pojęcia i prawa chemii, elementy chemii jądrowej, strukturę atomu wodoru i atomów wieloelektronowych w ujęciu mechaniki kwantowej, zna charakterystykę podstawowych stanów materii, ma wiedzę w zakresie wiązań chemicznych występujących w związkach chemicznych, zna podstawowe właściwości najważniejszych pierwiastków chemicznych, formy ich występowania i otrzymywania	IMM1A_W03	Kolokwium, Egzamin
W3	zna podstawy teoretyczne klasycznej analizy jakościowej i ilościowej	IMM1A_W01, IMM1A_W03	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin
W4	zna podstawowe właściwości najważniejszych grup związków chemicznych, sposoby ich otrzymywania oraz ich znaczenie gospodarcze	IMM1A_W01, IMM1A_W03	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	potrafi pokazać związek między strukturą elektronową atomów a budową układu okresowego i właściwościami chemicznymi pierwiastków	IMM1A_U01, IMM1A_U05, IMM1A_U11	Kolokwium, Egzamin
U2	potrafi wykonać obliczenia chemiczne z zakresu podstawowych praw chemii rozróżnia typy reakcji chemicznych i potrafi opisać ich przebieg za pomocą równań reakcji chemicznych	IMM1A_U11	Kolokwium, Egzamin
U3	potrafi samodzielnie prowadzić podstawowe operacje i procesy chemiczne w laboratorium chemicznym oraz wykrywać najważniejsze pierwiastki i jony w substancjach nieorganicznych.	IMM1A_U05, IMM1A_U11, IMM1A_U13	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium
U4	potrafi prowadzić złożone obliczenia z zakresu stechiometrii, stężeń roztworów i równowag w roztworach elektrolitów wraz z umiejętnością układania równań reakcji chemicznych uwzględniając i przewidując możliwe produkty tych reakcji.	IMM1A_U05, IMM1A_U11	Kolokwium, Sprawozdanie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozwiązuje w grupie złożone zadania chemiczne	IMM1A_K01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
K2	rozumie przydatność wiedzy chemicznej, rozumie potrzebę ciągłego uzupełniania wiedzy chemicznej	IMM1A_K01	Udział w dyskusji

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Uporządkowana wiedza o podstawowych zjawiskach chemicznych, w kontekście zagadnień w dziedzinie inżynierii materiałowej i mechanicznej

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Przygotowanie do zajęć	40
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	1
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	40
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 156
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.	Chemia: Budowa pierwiastków i związków chemicznych. Elementy chemii nieorganicznej. Kwasy, zasady, sole. Typy reakcji – reakcje utleniania i redukcji. Podstawy mechaniki kwantowej. Spin elektronowy. Atom wieloelektronowy. Konfiguracje elektronowe pierwiastków, układ okresowy. Podstawowe typy wiązań chemicznych. Stany skupienia materii: gazy, ciecze, ciała stałe, stan szklisty, ciekłe kryształy. Rodzaj wiązań a właściwości ciał stałych. Równowaga chemiczna. Reguła przekory. Równowagi w roztworach wodnych. Dysocjacja elektrolityczna. Stopień dysocjacji i jego wyznaczenie. Stała dysocjacji. Elektrolity mocne. Współczynnik aktywności. Autodysocjacja wody, pH. Kwasy i zasady wg Arrheniusa i Broensteda. Roztwory buforowe. Hydroliza soli. Korozja i ochrona metali, mechanizmy korozji; metody zabezpieczania metali przed korozją	W1, W2	Wykład
2.	Chemia laboratorium: Podstawy analizy jakościowej. Metody wykrywania kationów. Metody analizy ilościowej. Analiza miareczkowa, alkaucymetria, manganometria. Analiza wagowa. Strącanie i przemycanie osadów. Elementy kinetyki chemicznej. Elektrochemia. Elektroliza, prawo Faradaya, elektrolityczne osadzanie miedzi.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Kształcenie zdalne, Dyskusja, Mini wykład

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Egzamin	egzamin
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie	wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania, kolokwia

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

Ocena końcowa z ćwiczeń wystawiana jest na podstawie sprawozdań oraz kolokwium.

Zaliczenia poprawkowe wykonywane są w formie kolokwium.

Ćwiczenia laboratoryjne nie są poprawiane.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa Ok jest wystawiana jako średnia ważona ocen cząstkowych:

$$Ok = Oe \cdot 0.6 + Ol \cdot 0.4$$

gdzie:

Oe - ocena z egzaminu

Ol - ocena z ćwiczeń laboratoryjnych

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Ćwiczenia laboratoryjne są obowiązkowe.

Sposób "odrabiania" zaległych ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdań z nich ustalany jest z prowadzącymi.

Wykłady nie są powtarzane.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Nie ma

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. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne 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. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Literatura

Obowiązkowa

1. A. Bielański Podstawy chemii nieorganicznej
2. A. Cotton, G. Wilkinson, P. L. Gaus: Chemia Nieorganiczna, Podstawy. WNT, 1995.
3. E. Skrzypczak, Z. Szepliński: Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych. PWN, 1995.
4. A. Bielański: Podstawy chemii nieorganicznej t.1-3. PWN, 1994 i późniejsze wznowienia.
5. A. F. Wells: Strukturalna chemia nieorganiczna. WNT, 1993
6. A. T. Williams: Chemia nieorganiczna. Podstawy teoretyczne. PWN, 1986.
7. R. Sołowiewicz: Zasady nowego słownictwa związków nieorganicznych. WNT, 1993
8. L. Kolditz: Chemia Nieorganiczna t.1-2, PWN, 1994.

Badania i publikacje

Badania

1. Badania właściwości strukturalnych i transportowych chalcogenków metali
2. Badania właściwości termoelektrycznych związków z grup IV-IV
3. Opracowanie metod syntezy oraz charakterystyka właściwości strukturalnych, cieplnych, elektrycznych i mechanicznych nowych materiałów
4. Synteza i badania właściwości fizykochemicznych materiałów do konwersji energii
5. Opracowywanie podzespołów i elementów termoelektrycznych

Publikacje

1. New synthesis route of highly porous $\text{In}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$ with strongly reduced thermal conductivity / N. Gostkowska-Lekner, B. Trawinski, A. KOSONOWSKI, B. Bochenty, M. Lapinski, T. Miruszewski, K. WOJCIECHOWSKI, B. Kusz; Journal of Materials Science, SSN 0022-2461. — 2020 vol. 55 iss. 28, s. 13658-13674.
2. Investigation on the structure and thermoelectric properties of Cu_xTe binary compounds / Shriparna Mukherjee, Raju CHETTY, P.V. Prakash Madduri, Ajaya K. Nayak, Krzysztof WOJCIECHOWSKI, Tanmoy Ghosh, Kamanio Chattopadhyay, Satyam Suwas, Ramesh Chandra Mallik, Dalton Transactions ; ISSN 1477-9226. — 2019 vol. 48 iss. 3, s. 1040-1050.
3. Origin of low thermal conductivity in In_4Se_3 , Son D.N. Luu, Andrew R. Supka, Van Huy Nguyen, Dai-Viet N. Vo, Nguyen T. Hung, Krzysztof T. WOJCIECHOWSKI, Marco Fornari, Paz Vaqueiro, ACS Applied Energy Materials, ISSN 2574-0962. — 2020 vol. 3 iss. 12, s. 12549-12556. — Bibliogr. s. 12554-12556
4. Structural, electronic and thermal properties of $\text{Te}_{0.25}\text{Co}_4\text{Sb}_{11.75}$, R. CHETTY, J. TOBOŁA, P. Klimczyk, L. Jaworska, K.T. WOJCIECHOWSKI, Journal of Alloys and Compounds ; ISSN 0925-8388. — 2019 vol. 809 art. no. 151477, s. 1-8.
5. Thermal stability and tuning of thermoelectric properties of $\text{Ag}_{1-x}\text{Sb}_1+x\text{Te}_{2+x}$ ($0 \leq x \leq 0.4$) alloys, Paweł Wyżga, Igor Veremchuk, Ulrich Burkhardt, Paul Simon, Yuri Grin, Krzysztof T. WOJCIECHOWSKI, Applied Sciences ISSN 2076-3417. — 2018 vol. 8 iss. 1 art. no. 52, s. 1-18.
6. Electronic and thermoelectric properties of Zn and Se double substituted tetrahedrite, Sahil Tippireddy, Raju CHETTY, Krushna Kumari RAUT, Mit H. Naik, Prashanta K. Mukharjee, Manish Jain, R. Nath, Krzysztof WOJCIECHOWSKI, Ramesh Chandra Mallik, Physical Chemistry Chemical Physics ; ISSN 1463-9076. — 2018 vol. 20 iss. 45, s. 28667-28677.
7. Highly efficient n-type PbTe developed by advanced electronic structure engineering / Krzysztof T. WOJCIECHOWSKI, Taras Parashchuk, Bartłomiej WIENDŁOCHA, Oleksandr CHERNIUSHOK, Zinovi Dashevsky, Journal of Materials Chemistry. C ; ISSN 2050-7526. — 2020 vol. 8 iss. 38, s. 13270-13285.
8. Insight into the transport properties and enhanced thermoelectric performance of n-type $\text{Pb}_{1-x}\text{Sb}_x\text{Te}$, Taras Parashchuk, Ihor Horichok, Artur KOSONOWSKI, Oleksandr CHERNIUSHOK, Piotr Wyzga, Grzegorz CEMPURA, Adam KRUK, Krzysztof T. WOJCIECHOWSKI, Journal of Alloys and Compounds ; ISSN 0925-8388. — 2020 vol. 860 art. no. 158355, s. 1-13. — Bibliogr. s. 12-13,
9. Structural and thermoelectric properties of solid-liquid In_4Se_3 -In composite / Son D.N. Luu, Taras Parashchuk, Artur KOSONOWSKI, Thang B. Phan, Krzysztof T. WOJCIECHOWSKI, Journal of Electronic Materials ; ISSN 0361-5235. — 2019 vol. 48 no. 9, s. 5418-5427. — Bibliogr. s. 5426-5427.
10. Thermoelectric properties of Sn doped BiCuSeO / Sayan Das, Raju CHETTY, Krzysztof WOJCIECHOWSKI, Satyam Suwas, Ramesh Chandra Mallik // Applied Surface Science ; — 2017 vol. 418

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IMM1A_K01	rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych
IMM1A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać selekcji i interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
IMM1A_U05	potrafi wykorzystać rozumienie przemian chemicznych dla kształtowania procesów technologicznych wytwarzania produktów, maszyn i urządzeń mechanicznych
IMM1A_U11	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
IMM1A_U13	potrafi wykonywać badania struktury i własności mechanicznych i fizykochemicznych materiałów inżynierskich
IMM1A_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki konieczną do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z inżynierią mechaniczną i inżynierią materiałową
IMM1A_W02	ma wiedzę w zakresie podstaw fizyki konieczną do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z inżynierią mechaniczną i inżynierią materiałową
IMM1A_W03	ma wiedzę w zakresie podstaw chemii konieczną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z inżynierią mechaniczną i inżynierią materiałową