



Chemia fizyczna

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria Materiałowa Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/2024 Kod przedmiotu CIMAS.li4.00174.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Koordynator przedmiotu	Ewa Drożdż	
Prowadzący zajęcia	Marzena Mitoraj-Królikowska, Krzysztof Mars, Ewa Drożdż, Agnieszka Łącz	
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 45	Liczba punktów ECTS 8

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu chemii fizycznej niezbędną do opisu przemian fizykochemicznych substancji i ich syntezy	IMT1A_W01	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego
W2	Ma podstawową wiedzę pozwalającą na określenie warunków zachodzenia reakcji chemicznych, ich szybkości oraz efektów energetycznych.	IMT1A_W03	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiały	IMT1A_U02	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie
U2	Potrafi wykorzystać metody matematyczne i statystyczne do rozwiązywania zagadnień technicznych i opracowania wyników badań	IMT1A_U02	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Wynik testu zaliczeniowego
U3	Potrafi wykonywać obliczenia chemiczne, stosować w praktyce podstawowe prawa chemiczne, umie zaplanować i wykonać eksperyment chemiczny oraz zinterpretować jego wyniki.	IMT1A_U05	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie
U4	Potrafi wskazać najbardziej prawdopodobne drogi zachodzenia reakcji między substancjami oraz ich produkty.	IMT1A_U04	Kolokwium, Egzamin, Wynik testu zaliczeniowego
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w tym podnoszenia kompetencji zawodowych.	IMT1A_K01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
K2	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	IMT1A_K02	Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł umożliwia zdobycie wiedzy z zakresu podstaw termodynamiki, termochemii, równowag chemicznych i fazowych, elektrochemii, kinetyki chemicznej oraz fotochemii oraz jej zastosowania w praktyce.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Ćwiczenia audytoryjne	45

Przygotowanie do zajęć	60
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	60
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 225
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 105

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Zagadnienia omawiane w ramach seminarium: Termodynamika – I zasada w odniesieniu do przemian gazowych. Termodynamika I zasada – przemiany fazowe i reakcje chemiczne. Bilans energetyczny, kalorymetria. Prawo Hessa i Kirchhoffa. Termodynamika - II zasada – pojęcie entropii. Entropia przemian gazowych, fazowych i reakcji chemicznych. Entalpia swobodna i energia swobodna. Kryteria samorzutności procesów w przyrodzie. Równowaga chemiczna w układach homogenicznych i heterogenicznych. Reguła faz - diagramy fazowe. Praktyczne wykorzystanie równowag ciecz-para - destylacja. Diagramy fazowe ciało stałe – ciecz. Termodynamika ogniw chemicznych. Kinetyka chemiczna.	W1, W2, U2, U3, U4	Ćwiczenia audytoryjne
2.	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych: Destylacja. Pomiar pH metodą potencjometryczną. Ogniwa chemiczne i wyznaczanie iloczynu rozpuszczalności AgCl. Stała szybkości rozkładu jonów trójszczawianomanganowych(III). Konduktometria – przewodnictwo elektrolitów mocnych i słabych. Entalpia zobojętniania.	U1, U2, U3, K2	Ćwiczenia laboratoryjne

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
3.	Treść wykładów: Termodynamika – podstawowe pojęcia, I zasada. Termodynamika przemian gazowych – gazy doskonałe i rzeczywiste. Termodynamika przemian fazowych i reakcji chemicznych. Termodynamika - II zasada - pojęcie entropii, entropia przemian gazowych, fazowych i reakcji chemicznych. Funkcja Gibbsa – kryteria samorzutności procesów w przyrodzie – reguła faz. Równowagi w układach jednoskładnikowych, dwuskładnikowych i wieloskładnikowych. Typy diagramów fazowych, konstrukcja i interpretacja. Elektrochemia – podstawowe pojęcia – ogniwa chemiczne - termodynamika ogniw. Rodzaje ogniw chemicznych i ich wykorzystanie w praktyce - przemysłowe procesy elektrolizy. Kinetyka chemiczna. Zjawiska powierzchniowe. Podstawy fotochemii - oddziaływanie fal elektromagnetycznych z materią.	W1, W2, K1	Wykład

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Mini wykład, Dyskusja, Praca grupowa

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Udział w dyskusji, Egzamin	Zgodne z regulaminem studiów; pozytywna ocena z egzaminu;
Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu	Wykonanie wszystkich ćwiczeń według harmonogramu; opracowanie sprawozdania z każdego ćwiczenia; pozytywne oceny z kolokwium częściowych i kolokwium zaliczeniowego.
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego	pozytywne oceny z kolokwium częściowych i kolokwium końcowego.

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

Warunki są zgodne z regulaminem studiów. Szczegóły są podawane na pierwszych zajęciach.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena Końcowa = $0,2 \times \text{średnia ocen seminarium} + 0,3 \times \text{średnia ocen laboratorium} + 0,5 \times \text{średnia ocen egzaminu}$; oceny średnie, to średnie arytmetyczne ocen ze wszystkich terminów.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Do uzgodnienia z prowadzącym przedmiot.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie modułu "Chemia"

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. Zajęcia seminaryjne: Studenci przygotowują temat wskazany przez prowadzącego, uczestniczą w dyskusji nad tym tematem, biorą udział w rozwiązywaniu problemów związanych z tematyką zajęć.

Obecność na zajęciach laboratoryjnych i seminariach jest obowiązkowa, na wykładach zalecana.

Literatura

Obowiązkowa

1. P. W. Atkins – Chemia fizyczna, Podstawy chemii fizycznej, Zbiór zadań z chemii fizycznej
2. Sz.Chudoba, Z.Kubas, K.Pytel - Elementy chemii fizycznej
3. A.Staronka - Chemia fizyczna
4. L. Sobczyk, A. Kiswa, K. Gatner, A. Köll – Eksperymentalna chemia fizyczna
5. 7. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych

Dodatkowa

1. notatki z wykładów
2. A.G. Whittaker, A.R. Mount, M.R. Heal – Chemia fizyczna. Krótkie wykłady

Badania i publikacje

Badania

1. termochemiczne i kinetyczne aspekty reakcji z udziałem ciał stałych
2. równowagi fazowe i chemiczne

Publikacje

1. 1. Scale composition and oxidation mechanism of the Ti-46Al-8Nb alloy in air at 700 and 800 oC, M. MITORAJ, E. GODLEWSKA, O. Heintz, N. Geoffroy, S. Fontana, S. Chevalier, Intermetallics, 2011 vol. 19 iss. 1, s. 39-47 2. Oxidation of Ti-46Al-8Ta in air at 700 and 800 oC under thermal cycling conditions, M. MITORAJ, E.M. GODLEWSKA, Intermetallics, 2013 vol. 34, s. 112-121. 3. Corrosion of Al(Co)CrFeNi high-entropy alloys, E. M. GODLEWSKA, M. MITORAJ-KRÓLIKOWSKA, J. CZERSKI, M. JAWAŃSKA, S. Gein, U. Hecht, Frontiers in Materials, 2020 vol. 7, s. 1-12.
2. 1. Reaction and diffusion phenomena in Ag-doped Mg₂Si, Elżbieta M. GODLEWSKA, Krzysztof MARS, Paweł DROŻDŻ, Adam Tchorz, Marianna Ksiazek, Journal of Alloys and Compounds, 2016 vol. 657, s. 755-764. 2. Enhancement of oxidation resistance of CoSb₃ thermoelectric material by glass coating, K. ZAWADZKA, E. GODLEWSKA, K. MARS, M. NOCUŃ, A. KRYSHAL, A. CZYRSKA-FILEMONOWICZ, Materials and Design, 2017 vol. 119, s. 65-75.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IMT1A_K01	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i jest gotów do doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, krytycznie ocenia posiadaną wiedzę, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
IMT1A_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.
IMT1A_U02	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe; potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi wykorzystywanych do badania materiałów oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
IMT1A_U04	Posiada umiejętność doboru surowców i procesów technologicznych do wytwarzania, przetwórstwa oraz badania materiałów inżynierskich.
IMT1A_U05	Potrafi zaprojektować technologię wytwarzania materiałów i opisać przebieg zjawisk fizykochemicznych zachodzących w procesach technologicznych.
IMT1A_W01	Ma wiedzę z zakresu nauk podstawowych (matematyki, fizyki oraz chemii) niezbędną do opisu właściwości fizykochemicznych materiałów oraz do zrozumienia zjawisk występujących w materiałach przy ich wytwarzaniu i użytkowaniu.
IMT1A_W03	Ma wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej niezbędną do opisu właściwości materiałów inżynierskich, zna metody ich projektowania i wytwarzania oraz rozumie zjawiska zachodzące w tych materiałach.