



Fazy międzymetaliczne

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria Materiałowa		Cykl dydaktyczny 2023/2024
Specjalność Wszystkie		Kod przedmiotu CIMAS.IIi2.15997.23
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki		Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia Studia magisterskie inżynierskie II stopnia		Obligatoryjność Do wyboru
Forma studiów Stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów Ogólnoakademicki		Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Koordynator przedmiotu	Elżbieta Godlewska	
Prowadzący zajęcia	Elżbieta Godlewska	
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Zajęcia warsztatowe: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	przekazanie studentom wiedzy na temat rozwoju poglądów na budowę faz międzymetalicznych, pochodzenia ich specyficznych właściwości oraz przewidywanych zastosowań w nowoczesnej technice
C2	zapoznanie studentów z aktualnymi trendami w zakresie projektowania i wytwarzania faz międzymetalicznych o kontrolowanej strukturze i właściwościach
C3	uświadomienie studentom znaczenia ciągłego doskonalenia umiejętności, poszerzania wiedzy oraz współpracy w kształtowaniu gospodarki zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki, w tym fizyki ciała stałego, niezbędną do zrozumienia zjawisk występujących przy wytwarzaniu i badaniu właściwości materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych lub kompozytowych oraz określenia sposobu degradacji fizycznej tych materiałów.	IMT2A_W01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wynik testu zaliczeniowego
W2	Ma wiedzę o aktualnych trendach rozwojowych inżynierii materiałowej i najistotniejszych nowych materiałach i technologiach materiałowych	IMT2A_W03	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wynik testu zaliczeniowego
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; weryfikować poprawność danych; potrafi integrować uzyskane informacje, interpretować, a także wyciągać i formułować wnioski oraz merytorycznie uzasadniać opinie w obszarze nauki o materiałach.	IMT2A_U01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Zaangażowanie w pracę zespołu
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Rozumie znaczenie wpływu inżynierii materiałowej na rozwój nowoczesnych technologii.	IMT2A_K03	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Zaangażowanie w pracę zespołu

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł umożliwia zdobycie wiedzy na temat budowy i właściwości a także metod wytwarzania faz międzymetalicznych oraz ich znaczenia dla rozwoju wielu dziedzin nowoczesnej techniki oraz medycyny.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Zajęcia warsztatowe	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	5
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Plan ramowy: Rozwój poglądów na budowę faz międzymetalicznych Projektowanie, metody syntezy, charakterystyka struktury i właściwości faz międzymetalicznych Rola materiałów i warstw z fazami międzymetalicznymi we współczesnej technice Wybrane materiały konstrukcyjne i funkcjonalne: materiały i powłoki odporne na korozję/utlenianie, materiały lekkie, kompozyty z fazami międzymetalicznymi oraz nowe materiały o strukturze nadstopów, materiały z pamięcią kształtu, materiały do magazynowania i przetwarzania energii, materiały do zastosowań medycznych Nowe zastosowania w przemyśle lotniczym, samochodowym, kosmicznym, elektronice, energetyce konwencjonalnej i jądrowej	W1, W2, U1, K1	Zajęcia warsztatowe

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Praca z materiałem źródłowym, Metoda warsztatowa (ang. workshop), Praca grupowa, Studium przypadku (ang. case study), Dyskusja

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Zajęcia warsztatowe	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Zaangażowanie w pracę zespołu, Wynik testu zaliczeniowego	pozytywny wynik kolokwium zaliczeniowego

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: 0,1 frekwencja + 0,4 aktywność na zajęciach + 0,5 kolokwium zaliczeniowe

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Do uzgodnienia z prowadzącym przedmiot.

Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawy fizykochemii ciała stałego oraz metod badań

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

Zajęcia mają charakter konwersatorium, studenci poznają kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem. Przygotowują się do kolejnych zajęć, studiując polecane pozycje literaturowe, biorą aktywny udział w dyskusji, na bieżąco wyjaśniają wątpliwości. Rejestracja audiowizualna zajęć wymaga zgody prowadzącego. Obecność jest obowiązkowa.

Literatura

Obowiązkowa

1. J. H. Westbrook (Editor), R. L. Fleischer (Editor), Wiley 2000 Intermetallic Compounds, Volume 1, Crystal Structures of Intermetallic Compounds, Volume 2, Basic Mechanical Properties and Lattice Defects of Intermetallic Compounds, Principles and Practice, Volume 3, Progress in Intermetallic Compounds, Volume 4, Magnetic, Electrical and Optical Properties and Applications of Intermetallic Compounds, Volume 5
2. R. Pottgen, D. Johrendt, Intermetallics: Synthesis, Structure, Function, De Gruyter; Reprint edition (July 22, 2019)

Dodatkowa

1. notatki z wykładów oraz artykuły z czasopism naukowych polecane przez prowadzącego

Badania i publikacje

Badania

1. synteza materiałów i warstw z fazami międzymetalicznymi
2. struktura oraz właściwości faz międzymetalicznych

Publikacje

1. E. Godlewska, Materiały zawierające fazę międzymetaliczną β -NiAl-otrzymywanie i odporność chemiczna w wysokich temperaturach, Ceramika; ISSN 0860-3340; vol. 68
2. E. Godlewska, S. Szczepanik, R. Mania, J. Krawiarz, S. Koziński, FeAl materials from intermetallic powders, Intermetallics, 2003 11, s. 307-312
3. E. Godlewska, R. Mania, K. Mars, Sposób wytwarzania krzemku magnezu — Opis patentowy ; PL 217574 B1 ; Udziel. 2013-12-19 ; Opubl. 2014-07-31. <http://patenty.bg.agh.edu.pl/pelneteksty/PL217574B1.pdf>
4. E. Godlewska, K. Mars, K. Zawadzka, Alternative route for the preparation of CoSb₃ and Mg₂Si derivatives, Journal of Solid State Chemistry, 2012 vol. 193, s. 109-113
5. E. Godlewska, K. Mars, R. Mania, S. Zimowski, Combustion synthesis of Mg₂Si, Intermetallics, 2011 vol. 19 iss. 12, s. 1983-1988
6. G.S. Polymeris, A. Theodorakakos, K. Mars, E. Godlewska, Ch.B. Lioutas, E. Hatzikraniotis, K.M. Paraskevopoulos, Comparing doping methodologies in Mg₂Si/AgMg system, Journal of Electronic Materials, 2014 vol. 43 no. 10, s. 3876-3883
7. E. Godlewska, M. Mitoraj, K. Leszczynska, Hot corrosion of Ti-46Al-8Ta (at.%) intermetallic alloy, Corrosion Science, 2014 vol. 78, s. 63-70
8. A. Prytuliak, E. Godlewska, K. Mars, D. Berthebaud, Synchrotron study of Ag-doped Mg₂Si: correlation between properties and structure, Journal of Electronic Materials, 2014 vol. 43 no. 10, s. 3746-3752
9. E. M. Godlewska, M. Mitoraj-Królikowska, J. Czerski, M. Jawańska, S. Gein, U. Hecht, Corrosion of Al(Co)CrFeNi high-entropy alloys, Frontiers in Materials, 2020 vol. 7, s. 1-12.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IMT2A_K03	Przestrzega zasad etyki zawodowej oraz posiada zrozumienie wpływu inżynierii materiałowej i nowoczesnych technologii na środowisko naturalne, oraz w sposób odpowiedzialny podejmuje z tym związane decyzje.
IMT2A_U01	Potrafi korzystać z wiedzy literaturowej oraz posiada umiejętności korzystania z baz danych i innych źródeł. Potrafi na podstawie uzyskanych informacji dokonać analizy oraz interpretacji, zakończonej uzasadnionymi wnioskami i oceną krytyczną.
IMT2A_W01	Ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę w dziedzinie nauk podstawowych takich jak chemia, fizyka, matematyka itp., która jest niezbędna do rozumienia efektów i zjawisk powiązanych z wytwarzaniem, badaniem i aplikacją materiałów inżynierskich.
IMT2A_W03	Ma pogłębioną wiedzę o teoretycznej stronie inżynierii materiałowej oraz posiada poszerzoną wiedzę w dziedzinie projektowania złożonej struktury i właściwości użytkowych materiałów wraz z modelowaniem zachodzących procesów.