



Materiały - procesy - produkty I

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Ekoprojektowanie i Cyfryzacja Technologii Materiałowych	Cykl dydaktyczny 2026/2027	
Specjalność -	Kod przedmiotu NEDCS.II2.15063.26	
Jednostka organizacyjna Wydział Metali Nieżelaznych	Języki wykładowe polski	
Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia	Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów Stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Profil studiów Ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak	
Koordynator przedmiotu	Beata Leszczyńska-Madej	
Prowadzący zajęcia	Beata Leszczyńska-Madej	
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 6
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 45	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z wiedzą z zakresu metaloznawstwa i projektowania stopów metali.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Zna podstawowe pojęcia z zakresu krystalografii i budowy krystalicznej materiałów, ma wiedzę dotyczącą struktury materiałów metalicznych.	EDC1A_W01, EDC1A_W02	Egzamin
W2	Zna powiązanie pomiędzy mikrostrukturą, a właściwościami materiałów metalicznych.	EDC1A_W01, EDC1A_W02	Egzamin
W3	Ma wiedzę na temat przemian zachodzących w wybranych materiałach metalicznych pod wpływem zabiegów obróbki cieplnej, podstawowe przemiany fazowe i podwójne układy równowagi fazowej.	EDC1A_W01, EDC1A_W02	Egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Zinterpretować podwójne układy równowagi fazowej.	EDC1A_U01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna
U2	Ocenić możliwości wykorzystania różnych metod badawczych do badania mikrostruktury i właściwości mechanicznych materiałów metalicznych.	EDC1A_U01, EDC1A_U02	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna
U3	Dobrać materiał metaliczny do podstawowych zastosowań inżynierskich.	EDC1A_U01, EDC1A_U02	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna
Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Ciągłego kształcenia się zawodowego wraz z zachodzącym postępowaniem technicznym i technologicznym.	EDC1A_K01, EDC1A_K02, EDC1A_K03	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

W ramach przedmiotu omówione zostaną podstawowe zagadnienia z zakresu krystalografii i budowy kryształów, rzeczywista budowa ciał krystalicznych, defekty sieci i ich rola, metale i stopy metali, układy równowagi fazowej, wybrane przemiany zachodzące w metalach i stopach metali, podstawowe procesy obróbki cieplnej. Ponadto omówione zostaną wybrane stopy metali, a także wpływ dodatków stopowych na właściwości.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia laboratoryjne	45
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2

Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	35
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	20
Przygotowanie do zajęć	35
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 172
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>1. Wstęp – przedmiot wykładu, organizacja przedmiotu (wykłady, ćwiczenia lab.), zasady zaliczania, literatura.</p> <p>2. Wiązania atomowe, elementy krystalografii, defekty sieci krystalicznej i ich znaczenie.</p> <p>3. Dwuskładnikowe układy równowagi fazowej, podstawowe przemiany fazowe.</p> <p>4. Metale, i stopy metali – wpływ pierwiastków stopowych na właściwości, fazy, równowaga fazowa, reguła faz, układy podwójne (roztwory ciągłe, układ eutektyczny, perytektyczny, monotektyczny, przemiany w stanie stałym), układ Fe-Fe₃C.</p> <p>5. Metale i stopy metali: aluminium i stopy aluminium, miedź i stopy miedzi, stale. Dobór składu chemicznego stopu pod kątem zastosowania w różnych działach gospodarki.</p> <p>6. Wybrane procesy obróbki cieplnej i procesy/przemiany zachodzące podczas obróbki cieplnej w metalach i stopach metali.</p>	W1, W2, W3, U3, K1	Wykład
2.	<p>1. Elementy krystalografii.</p> <p>2. Układy równowagi fazowej.</p> <p>3. Preparatyka próbek do badań mikroskopowych.</p> <p>4. Badania makro i mikroskopowe metali i stopów metali będących w różnych stanach technologicznych.</p> <p>5. Statyczna próba rozciągania i próba ściskania.</p> <p>6. Pomiar twardości i mikrotwardości.</p> <p>7. Obróbka cieplna wybranych stopów.</p>	W3, U1, U2, U3, K1	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Mini wykład, Dyskusja, Praca grupowa, Nauczanie rówieśnicze (ang. peer learning)

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Kolokwium, Egzamin	
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna	

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

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest obecność na zajęciach oraz uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium oraz sprawozdania. Zgodnie z regulaminem studiów Student ma prawo do zaliczenia w nie więcej niż w dwóch terminach poprawkowych. Nieusprawiedliwiona nieobecność na zaliczeniu w danym terminie powoduje utratę tego terminu. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych. Zgodnie z regulaminem studiów Student ma prawo do trzykrotnego przystąpienia do egzaminu w zaplanowanych terminach, w tym jeden raz w terminie podstawowym i dwa razy w terminie poprawkowym. Nieusprawiedliwiona nieobecność na egzaminie w danym terminie powoduje utratę tego terminu.

do trzykrotnego przystąpienia do egzaminu w zaplanowanych terminach, w tym jeden raz w terminie podstawowym i dwa razy w terminie poprawkowym. Nieusprawiedliwiona nieobecność na egzaminie w danym terminie powoduje utratę tego terminu. Prowadzący dopuszcza przeprowadzenie egzaminu w terminie zerowym.

Sposób obliczania oceny końcowej

$OK = 0.4 OL + 0.6 OE$ gdzie: OP - ocena z ćwiczeń laboratoryjnych OE - ocena z egzaminu

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Student ma obowiązek odrobienia zajęć na innej grupie laboratoryjnej. W przypadku braku możliwości zobowiązany jest uzgodnić z prowadzącym zajęcia inną możliwą formę wyrównania zaległości.

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: Obecność na zajęciach jest obowiązkowa. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest zaliczenie poszczególnych kolokwiów oraz sprawozdań na ocenę pozytywną.

Literatura

Obowiązkowa

1. Inżynieria metali i technologie materiałowe / redakcja naukowa Stanisław J. Skrzypek, Karol Przybyłowicz, Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.
2. T. Penkala „Zarys krystalografii”, PWN, Warszawa
3. J. Chojnacki „Krystalografia chemiczna i fizyczna”, PWN, Warszawa.
4. Z. Trzaska-Durski, H. Trzaska-Durska “Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej”, PWN, Warszawa, 1994
5. Dobrzański L. A.,: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. WNT Warszawa 2006
6. Prowans S.: Struktura stopów. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2000.
7. M. Blicharski, Inżynieria Materiałowa, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, 2014
8. M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, Inżynieria Materiałowa, Wydawnictwo Galaktyka, Tom 1, 2, 2011

Dodatkowa

1. O.H.Watt, D.Dew-Hughes, “Wprowadzenie do Inżynierii Materiałowej, metale, ceramika, tworzywa sztuczne”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1978

Badania i publikacje

Publikacje

1. B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, The effect of sintering temperature on microstructure and properties of Al - SiC composites — Wpływ temperatury spiekania na mikrostrukturę i własności kompozytów Al - SiC, ISSN 1733-3490. — 2013 vol. 58 iss. 1, s. 43-48.
2. B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, M. MADEJ, The tribological properties and the microstructure investigations of tin babbitt with Pb addition after heat treatment, Archives of Metallurgy and Materials, ISSN 1733-3490. — 2016 vol. 61 no. 4, s. 1861-1867. — Bibliogr. s. 1867
3. B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, M. RICHERT, A. WAŚIK, A. Szafron, Analysis of the microstructure and selected properties of the aluminium alloys used in automotive air-conditioning systems, Metals ; ISSN 2075-4701. — 2018 vol. 8 iss. 1 art. no. 10, s. 1-15.
4. B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, M. MADEJ, J. HRABIA-WIŚNIOŚ, Effect of chemical composition on the microstructure and tribological properties of Sn-based alloys, Journal of Materials Engineering and Performance ; ISSN 1059-9495. — 2019 vol. 28 iss. 7, s. 4065-4073
5. B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, D. Garbiec, M. MADEJ, Effect of sintering temperature on microstructure and selected properties of spark plasma sintered Al-SiC composites /Effect of sintering temperature on microstructure and selected properties of spark plasma sintered Al-SiC composites, Vacuum: Surface Engineering, Surface Instrumentation& Vacuum Technology ; ISSN 0042-207X. — 2019 vol. 164, s. 250-255.
6. B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, M. MADEJ, J. HRABIA-WIŚNIOŚ, A. Węglowska, Effects of the processing parameters of friction stir processing on the microstructure, hardness and tribological properties of SnSbCu bearing alloy, Materials; ISSN 1996-1944. — 2020 vol. 13 iss. 24 art. no. 5826, s. 1-16
7. J. HRABIA-WIŚNIOŚ, B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, M. MADEJ, A. Węglowska, Characterization of microstructure and selected properties of SnSbCu alloy after FSP / J // International Journal of Advanced Manufacturing Technology; ISSN 0268-3768. — 2021 vol. 117 iss. 1, s. 469-479.
8. A. WAŚIK, B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, M. MADEJ, R. Rubach, D. Garbiec, Effect of holding time on densification, microstructure and selected properties of spark plasma sintered AA7075-B4C composites, Materials; ISSN 1996-1944. — 2022 vol. 15 iss. 6 art. no. 2065, s. 1-11.
9. B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, J. Hrabia-Wiśnios, A. Węglowska, M. PEREK-NOWAK, M. MADEJ, Experimental investigations of heat generation and microstructure evolution during friction stir processing of SnSbCu alloy, Archives of Civil and Mechanical Engineering / Polish Academy of Sciences. Wrocław Branch, Wrocław University of Technology ; ISSN 1644-9665. — 2022 vol. 22 iss. 4 art. no. 202, s. 1-13.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
EDC1A_K01	Jest świadomy społecznego kontekstu projektownia
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_K03	Zna i rozumie skutki środowiskowe i gospodarcze produkcji przemysłowej, co pozwala na odpowiedzialne i etyczne pełnienie roli zawodowej inżyniera dla dobra interesu publicznego
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_U02	Potrafi realizować krytyczną wielowariantową analizę rozwiązań inżynierskich w zakresie technicznym, ekonomicznym i środowiskowym oraz udoskonalać te rozwiązania poprzez innowacyjny, zrównoważony reengineering, bazujący na kreatywnym rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów, przy wspomaganie specjalistycznych narzędzi softwareowych
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
EDC1A_W02	Posiada wiedzę z dziedziny nauk inżynierijno-technicznych, szczególnie wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej oraz ma poszerzoną wiedzę z zakresu projektowania na bazie nowoczesnych materiałów na podstawie metali nieżelaznych produktów o założonym zespole właściwości finalnych, przy równoczesnej minimalizacji konsumpcji surowców wraz z niezbędną wiedzą o recyklingu takich produktów. Zna inżynierskie metody badań procesów, materiałów i obiektów oraz problematykę kontroli i zarządzania jakością