



Materials - Processes - Products I

Course description sheet

Basic information

Field of study Ecodesign and Digital Transformation of Material Technologies		Didactic cycle 2026/2027	
Major -		Course code NEDCS.II2.15063.26	
Organisational unit Faculty of Non-Ferrous Metals		Lecture languages Polish	
Study level First-cycle (engineer) programme		Mandatoriness Obligatory	
Form of study Full-time studies		Block Core Modules	
Profile General academic		Course related to scientific research Yes	
Course coordinator	Beata Leszczyńska-Madej		
Lecturer	Beata Leszczyńska-Madej		
Period Semester 2	Method of verification of the learning outcomes Exam	Number of ECTS credits 6	
	Activities and hours Lectures: 30 Laboratory classes: 45		

Goals

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

Course's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	Zna podstawowe pojęcia z zakresu krystalografii i budowy krystalicznej materiałów, ma wiedzę dotyczącą struktury materiałów metalicznych.	EDC1A_W01, EDC1A_W02	Examination
W2	Zna powiązanie pomiędzy mikrostrukturą, a właściwościami materiałów metalicznych.	EDC1A_W01, EDC1A_W02	Examination
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	Examination
Skills - Student can:			
U1	Zinterpretować podwójne układy równowagi fazowej.	EDC1A_U01	Activity during classes, Test, Report, Oral answer
U2	Oceń możliwości wykorzystania różnych metod badawczych do badania mikrostruktury i właściwości mechanicznych materiałów metalicznych.	EDC1A_U01, EDC1A_U02	Activity during classes, Participation in a discussion, Test, Report, Oral answer
U3	Dobrać materiał metaliczny do podstawowych zastosowań inżynierskich.	EDC1A_U01, EDC1A_U02	Activity during classes, Participation in a discussion, Test, Report, Oral answer
Social competences - Student is ready to:			
K1	Ciągłego kształcenia się zawodowego wraz z zachodzącym postępem technicznym i technologicznym.	EDC1A_K01, EDC1A_K02, EDC1A_K03	Activity during classes, Participation in a discussion, Test, Examination, Report, Oral answer

Program content ensuring the achievement of the learning outcomes prescribed to the module

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.

Student workload

Activity form	Average amount of hours* needed to complete each activity form
Lectures	30
Laboratory classes	45
Examination or final test/colloquium	2
Contact hours	5

Realization of independently performed tasks	35
Preparation of project, presentation, essay, report	20
Preparation for classes	35
Student workload	Hours 172
Workload involving teacher	Hours 75

* hour means 45 minutes

Program content

No.	Program content	Course's learning outcomes	Activities
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	Lectures
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	Laboratory classes

Extended information/Additional elements

Teaching methods and techniques :

Lectures, Discussion, Group work, Peer learning

Activities	Methods of verification	Credit conditions
Lectures	Test, Examination	
Lab. classes	Activity during classes, Participation in a discussion, Test, Report, Oral answer	

Conditions and the manner of completing each form of classes, including the rules of making retakes, as well as the conditions for admission to the exam

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.

Method of determining the final grade

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

Manner and mode of making up for the backlog caused by a student justified absence from classes

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

Rules of participation in given classes, indicating whether student presence at the lecture is obligatory

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.

Literature

Obligatory

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

Optional

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

Scientific research and publications

Publications

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.

Learning outcomes prescribed to a field of study

Code	Content
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