**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy nauki o materiałach 3 - Laboratorium/ Basics of Materials Science 3 - Laboratory

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Rafał Wróblewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

PNOM3L

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

1

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Laboratorium:
15 godz - uczestniczenie w laboratoriach,
15 godz - przygotowanie teoretyczne do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie raportu i prezentacji.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

0,6 punktu ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0,6 punktu ECTS.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Laboratorium: Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii obejmująca program szkoły średniej oraz wiadomości z wykładu: Podstawy nauki o materiałach 1 oraz Laboratorium Podstawy nauki o materiałach 1, sem 2, obejmująca główne zagadnienia dotyczące metali i ich stopów oraz stosowanej terminologii.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z głównymi zagadnieniami dotyczącymi struktury i mikrostruktury stopów metali, metodami obserwacji mikroskopowych, badań twardości i właściwości wynikającej z statycznej próby rozciągania, interpretacji podwójnych układów równowagi fazowej i rozumienia procesów krystalizacji w fazie stałej – jako podstawa do pogłębienia tej wiedzy w ramach przedmiotów wykładanych na wyższych latach studiów oraz wyrobienie umiejętności doboru metod kształtowania struktury do zastosowań technicznych.

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie do laboratorium, utrwalenie podstawowych pojęć z krystalografii, struktury gęsto upakowane ( model sztywnych kul), właściwości mechaniczne stopów z układu Fe-Fe3C, struktura stopów z układu Fe-Fe3C, cechy użytkowe metali i ich stopów wynikające z badań twardości i statycznej próby rozciągania, wpływ składu chemicznego na mikrostrukturę metali i ich stopów, związek mikrostruktury z cechami użytkowymi metali i ich stopów.
Laboratorium prowadzone jest w trybie PBL (Problem Based Learning) - studenci otrzymują różne próbki i elementy do badań właściwości mechanicznych oraz obserwacji mikrostruktury. Próbki i elementy z metali i ich stopów uzyskiwane są od partnerów z otoczenia społeczno-gospodarczego.

**Metody oceny:**

Podstawą oceny z laboratorium jest przygotowanie oraz prezentacja raportu, na koniec semestru, dotyczącego badań przeprowadzonych na przekazanych studentom próbkach oraz pozytywna ocena ze sprawdzianów oraz sprawozdań dotyczących krystalografii.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Materiały wykładowe.
Literatura uzupełniająca:
1. S. Prowans, Struktura stopów, PWN, 2000.
2. Metaloznawstwo pod red. F. Stauba, Śląskie Wydawnictwo Techniczne, 1994.
3. L.A. Dobrzański, Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, 1999.
4. L.A. Dobrzański, Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, 2006.
5. L.A. Dobrzański, Metalowe materiały inżynierskie, WNT, 2004.
6. M. F. Ashby, D.R.H. Jones, Materiały inżynierskie, t.2, WNT, 1996.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka PNoM I\_L2\_W1:**

Ma elementarną wiedzę na temat budowy stopów metali, podstaw termodynamiki stopów, zagadnień dyfuzji i defektów budowy krystalicznej.

Weryfikacja:

Zaliczenie 6 tematów laboratoriów na 7 realizowanych. Zaliczenie poszczególnych tematów wymaga zaliczenia sprawdzianu z przygotowania. do zajęć oraz zaliczenia sprawozdania z części praktycznej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W05, IM1\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_WG.o, I.P6S\_WG

**Charakterystyka PNoM I\_L2\_W2:**

Posiada wiedzę zakresu: metod badania struktury, metod mikroskopowych,. metody dyfrakcyjnych, metod badania składu chemicznego. Student posiada ogólną wiedzę z zakresu właściwości materiałów i metod ich badania, w tym: właściwości mechaniczne, elektryczne, magnetyczne, optyczne, poziomy struktury odpowiedzialne za właściwości materiałów.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W05, IM1\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

**Charakterystyka PNoM I\_L2\_W3:**

Zna klasyfikacje materiałów. Student posiada wiedzę z zakresu: podstawowych grup tworzyw metalicznych, wybranych tworzyw ceramicznych, kompozytów o osnowie polimerowej, metalicznej i ceramicznej. Student posiada wiedzę z zakresu: materiałów amorficznych i krystalicznych,. materiałów nanokrystalicznych, materiałów z gradientem struktury. Student posiada wiedzę z zakresu: materiały we współczesnej technice, roli różnych grup materiałów w technice, głównych czynników wpływających na zastosowania poszczególnych materiałów. Student posiada wiedzę z zakresu: podstawowe zasad doboru materiałów do różnych zastosowań, perspektywy inżynierii materiałowej, potencjalnych możliwości rozwoju i zastosowania różnych materiałów w technice, w tym szczególnie w technologii informacyjnej, energetyce i w nowych technikach wytwarzania.

Weryfikacja:

Kolokwiun

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W05, IM1\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka PNoM I\_L2\_U1:**

Umie przeprowadzić badania mikrostruktury metali i ich stopów. Umie przeprowadzić badania właściwości mechanicznych stopów z układu Fe-Fe3C. Umie przeanalizować wpływ składu chemicznego na mikrostrukturę metali i stopów, związek mikrostruktury z cechami użytkowymi metali i ich stopów. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań.

Weryfikacja:

Zaliczenie 6 tematów laboratoriów na 7 realizowanych. Zaliczenie poszczególnych tematów wymaga zaliczenia sprawdzianu z przygotowania. do zajęć oraz zaliczenia sprawozdania z części praktycznej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U01, IM1\_U05, IM1\_U08, IM1\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka PNoM I\_L2\_U3:**

W trakcie wykonywania doświadczeń stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.

Weryfikacja:

Obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW