**Nazwa przedmiotu:**

Metody badań materiałów 1/ Methods of Materials Testing

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jarosław Ferenc, prof. nzw. dr hab. inż. Dariusz Oleszak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MBM1

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Ćwiczenia w laboratorium – 24 godz., przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 15 godz., przygotowanie do kolokwiów i obecność na kolokwiach – 15 godz., przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń – 8 godz. Razem: 62 godz. = 2 punkty ECTS.

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

Wprowadzenie do ćwiczeń- 4 godz., ćwiczenia laboratoryjne - 24 godz., kolokwia - 2 godz.; Razem: 30 godz. = 1 punkt ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych - 24 godz., przygotowanie sprawozdań - 8 godz. Razem: 32 godz. = 1 punkt ECTS.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy nauki o materiałach - wykład i laboratorium,
Fizyka - wykład

**Limit liczby studentów:**

8-12

**Cel przedmiotu:**

Praktyczne zapoznanie studentów z doświadczalnymi metodami badań mikro- i makrostruktury oraz właściwości mechanicznych i fizycznych metali i ich stopów, a także określenie zależności tych właściwości od różnych czynników (składu chemicznego, struktury, obróbki cieplnej i temperatury badania).

**Treści kształcenia:**

Badanie statycznych właściwości mechanicznych (wytrzymałościowych i plastycznych) - wyznaczanie wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności, umownej granicy plastyczności i sprężystości, wydłużenia i przewężenia. Badania dynamiczne - próba udarnościowa. Pomiary twardości i mikrotwardości metali i stopów. Metalograficzne badania mikroskopowe (zaawansowane metody mikroskopii optycznej - obserwacje w ciemnym polu, w oświetleniu niesymetrycznym, w świetle spolaryzowanym, w kontraście interferencyjnym). Badania dylatometryczne materiałów - identyfikacja przemian fazowych, wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej. Badania makroskopowe.

**Metody oceny:**

Zaliczenie na podstawie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i dwóch kolokwiów, 51% punktów zalicza przedmiot

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. A. Szummer, A. Ciszewski, T. Radomski, Badania własności i mikrostruktury materiałów - ćwiczenia laboratoryjne, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2006.
2. Praca zbiorowa pod redakcją S. T. Jaźwińskiego, Instrumentalne metody badań materiałów, Wydawnictwa PW, Warszawa, 1988.
3. S. Prowans, Struktura stopów, PWN, Warszawa 2000.

**Witryna www przedmiotu:**

brak witryny

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MBM\_W1:**

Posiada wiedzę dotyczącą struktury wybranych materiałów metalicznych

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W06

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

**Charakterystyka MBM\_W2:**

Posiada wiedzę dotyczącą właściwości wybranych materiałów metalicznych

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W06, IM1\_W19

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

**Charakterystyka MBM\_W3:**

Rozumie zależności pomiędzy właściwościami a mikrostrukturą stopów

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W06, IM1\_W13, IM1\_W19

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

**Charakterystyka MBM\_W4:**

Zna podstawowe techniki badawcze służące charakteryzacji wybranych właściwości metali i stopów

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W13

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MBM\_U1:**

Potrafi dokonać oceny mikrostruktury stopów. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U01, IM1\_U05, 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 MBM\_U2:**

Potrafi zastosować doświadczalne metody badań właściwości mechanicznych. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego, kolokwium

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

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

**Charakterystyka MBM\_U3:**

Umie dokonać pomiarów wybranych właściwości fizycznych materiałów. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego, kolokwium

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

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MBM\_KS1:**

Razem z innymi uczestnikami zespołu aktywnie współpracuje nad przeprowadzeniem doświadczenia oraz opracowaniem wyników. W trakcie prac zespołu dzieli się sposób konstruktywny posiadaną wiedzą i umiejętnościami z innymi uczestnikami. Umie odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Weryfikacja:

Obserwacja studenta na zajęciach i dyskusja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K03, IM1\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO, I.P6S\_KK