**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy nauki o materiałach 1/ Basics of Materials Science 1

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Marcin Leonowicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

PNOM1

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Uczestnictwo w wykładach - 15 godzin, uczestnictwo w ćwiczeniach – 15 godzin, przygotowanie się do wykładów i ćwiczeń, kolokwium - praca w domu - 40 godzin. Razem 70 godzin = 3 punkty ECTS.

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

Wykład - 15 godzin, ćwiczenia -15 godzin, razem 30 godzin = 1 punkt ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii, obejmująca program szkoły średniej.

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Wykład. Zapoznanie studentów z głównymi zagadnieniami dotyczącymi stopów metali oraz związaną z tym terminologią – jako podstawa do pogłębienia tej wiedzy w ramach przedmiotów wykładanych na wyższych latach studiów oraz wyrobienie umiejętności doboru metod kształtowania struktury do zastosowań technicznych.
Ćwiczenia. Celem zajęć jest pokazanie studentom pierwszego semestru, że inżynieria materiałowa opiera się na uporządkowanej, zwartej koncepcji intelektualnej, której wczesna znajomość stanowi niezbędny przewodnik na drodze do opanowywania tej dziedziny wiedzy. Celem dodatkowym jest rozbudzenie zainteresowania studentów Inżynierią Materiałową.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
Struktura krystaliczna i wiązania w metalach - Siły wiązania w kryształach. Oddziaływania międzyatomowe. Wpływ rodzaju wiązań w kryształach na właściwości fizyczne. Zależność pomiędzy strukturą i właściwościami materiałów.
Termodynamiczne podstawy równowagi fazowej - Układ termodynamiczny
Procesy odwracalne i nieodwracalne. Pojęcie entropii. Energia swobodna jako podstawa oceny stanu układu i kierunku zachodzenia przemian fazowych.
Podstawowe rodzaje faz w stopach metali -
Roztwory stałe różnowęzłowe i międzywęzłowe. Roztwory stałe ciągłe i czynniki decydujące o ich powstaniu.
Defekty budowy krystalicznej - Klasyfikacja defektów. Wakanse. Dyslokacje krawędziowe i śrubowe. Wąsko i szerokokątowe granice ziaren. Umocnienie materiałów.
Ćwiczenia:
1. Definicja i zadania Inżynierii materiałowej. 2. Rola materiałów w rozwoju cywilizacji. Struktura materiałów. Poziomy rozpatrywania struktury, mikrostruktura, możliwości kształtowania struktury. Struktury równowagowe i nierównowagowe, Badania struktury. Metody mikroskopowe. Metody dyfrakcyjne. Metody badania składu chemicznego. 3. Właściwości materiałów. Właściwości mechaniczne, elektryczne, magnetyczne, optyczne. Poziomy struktury odpowiedzialne za właściwości materiałów. Metody badania właściwości. 4. Klasyfikacja materiałów. Metale i ich stopy, materiały ceramiczne, tworzywa sztuczne, kompozyty. Charakterystyka podstawowych grup tworzyw metalicznych. Charakterystyka wybranych tworzyw ceramicznych. Kompozyty o osnowie polimerowej, metalicznej i ceramicznej. Materiały amorficzne i krystaliczne. Materiały nanokrystaliczne. Materiały z gradientem struktury 5. Materiały we współczesnej technice. Rola różnych grup materiałów w technice. Główne czynniki wpływające na zastosowania poszczególnych materiałów. Podstawowe zasady doboru materiałów do różnych zastosowań. 6. Perspektywy inżynierii materiałowej. Charakterystyka potencjalnych możliwości rozwoju i zastosowania różnych materiałów w technice, w tym szczególnie w technologii informacyjnej, energetyce i w nowych technikach wytwarzania.

**Metody oceny:**

Ocena łączna z ćwiczeń i wykładów, na podstawie dwóch kolokwiów i oceny aktywności na ćwiczeniach.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. E-book WIM PW
2. „Struktura stopów”, S. Prowans, PWN 2000, 1991.
3. „Podstawy teoretyczne materiałoznawstwa”, J. Kaczyński, S. Prowans, Wydawnictwo Śląsk, 1972.
4. „Metaloznawstwo” pod red. F. Stauba, Śląskie Wydawnictwo Techniczne, 1994.
5. „Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, L. A. Dobrzański, WNT 1999.
6. „Materiały inżynierskie” tom 2, M.F. Ashby, D.R.H. Jones, WNT 1996.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.smartarmour.cp5.win.pl/zmkif/index.php?option=com\_content&view=category&layout=blog&id=6&Itemid=4

**Uwagi:**

Przedmiot obejmuje 15 godzin wykładów i 15 godzin ćwiczeń.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka PNOM-1\_W1:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W05

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

**Charakterystyka PNOM-1-W2:**

Zna klasyfikacje materiałów. Student posiada wiedzę z zakresu: podstawowych grup tworzyw metalicznych, wybranych tworzyw ceramicznych, kompozytów o osnowie polimerowej, metalicznej i ceramicznej. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu: materiałów amorficznych i krystalicznych,. materiałów nanokrystalicznych, materiałów z gradientem struktury. Student zna metody podstawowe badań mikrostruktury i własności mechanicznych materiałów. Student posiada wiedzę z zakresu: materiały we współczesnej technice, roli różnych grup materiałów w technice, głównych czynników wpływających na zastosowania poszczególnych materiałów.

Weryfikacja:

Kolokwium

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

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka PNOM-1\_U1:**

Potrafi odnieść właściwości materiałów do ich budowy fazowej, struktury i mikrostruktury.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka PNOM-1\_U2:**

Umie na podstawie zalecanej literatury lub innych fachowych źródeł rozszerzyć - poprzez pracę własną-posiadaną dotychczas wiedzę z zakresu własności materiałów oraz metod badań struktury, składu chemicznego, własności mechanicznych, elektrycznych, magnetycznych i optycznych.

Weryfikacja:

Kolokwium. Obserwacja i umiejętności praktycznych studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U05

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