**Nazwa przedmiotu:**

Materiały I

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Katarzyna Konopka, prof. PW.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Robotyka i Automatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NW107

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Liczba godzin kontaktowych : 32 godziny, w tym:
a) wykłady - 30 godz.,
b) konsultacje – 2 godz.
2. Praca własna studenta – 20 godzin - samodzielne pogłębienie prze studenta treści wykładu i przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu.
Razem - 52 godzin - 2 punkty ECTS.

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

1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych : 32 godziny, w tym:
a) wykłady - 30 godz.,
b) konsultacje – 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Poznanie charakterystyk głównych grup materiałowych tj. metalicznych, polimerowych, ceramicznych oraz kompozytów z uwzględnieniem m.in. poziomu wskaźników wytrzymałościowych, podatności degradacyjnej czy ceny oraz podstawy kształtowania ich właściwości. Poznanie typowych zastosowań grup materiałów lub wybranych materiałów. Zapoznanie się z metodyką doboru materiałów na konkretne konstrukcje.

**Treści kształcenia:**

Materiały są tworzywami wykorzystywanymi w każdej dziedzinie techniki. Wiedza o materiałach jest niezbędna dla wszystkich specjalności inżynierskich. Dlatego też przedmiot MATERIAŁY I prowadzony jest na pierwszym semestrze 1. roku studiów dla studiów inżynierskich na Wydziale MEL i ma stanowić podstawę do zrozumienia zależności pomiędzy budową materiałów a ich właściwościami. W szczególności dla inżyniera mechanika istotne jest poznanie oddziaływań obciążeń na konstrukcję inżynierską. Inżynier mechanik przy opracowaniu koncepcji i projektu dokonuje wyboru wśród licznego zbioru materiałów konstrukcyjnych lub funkcjonalnych. Na tym etapie pracy właściwy dobór materiału jest podstawą bezpieczeństwa pracy danego elementu lub konstrukcji.
W pracy zawodowej inżynier mechanik może i powinien współpracować z inżynierami specjalizującymi się z dziedziny materiałoznawstwa jednak sam musi umieć sformułować wymagania co do materiału, określić warunki pracy konstrukcji. Zdobycie tej umiejętności co jest jednym z celów wykładu, pozwoli na działania interdyscyplinarne i opracowanie optymalnych rozwiązań w zakresie konstrukcja-materiał. Dla współczesnych konstrukcji określa się zarówno parametry wytrzymałościowe , w tym stosunek wskaźników wytrzymałościowych do masy jednostkowej, a także szereg innych. Są to: możliwość zagospodarowania odpadów produkcyjnych oraz recykling wyrobów po okresie ich eksploatacji wyrażone poprzez tzw. ekologicznego obciążenia środowiska, a także aspekty ekonomiczne tj. cena materiału i wykonania całej konstrukcji, a także dalszej eksploatacji. Wymienione parametry stanowią o konkurencyjności konstrukcji.
W ramach wykładu scharakteryzowane zostaną najważniejsze grupy materiałów konstrukcyjnych (tj. metale, polimery, ceramika, kompozyty) z uwzględnieniem podstaw kształtowania ich właściwości. Ważne jest przekazanie studentom, aby przy wyborze materiałów traktowali równorzędnie różne ich rodzaje tak, aby funkcja celu mogła być zrealizowana przy najmniejszych kosztach materiałowych i eksploatacyjnych. Istotna jest umiejętność korzystania z baz materiałowych i poznanie metodyki doboru materiału.

Zrozumienie zależności pomiędzy budową materiału a jego właściwościami wymaga poznania elementów składających się na budowę materiałów. Do takich należą: atom, cząsteczka (molekuła), faza, mikrostruktura. Drugim ważnym zagadnieniem jest poznanie charakterystycznych właściwości poszczególnych grup materiałów i możliwości ich modyfikacji. Ze względu na powyższe w treści szerzej zostaną przedstawione w 30 godzinnym wykładzie następujące zagadnienia:
• Cząstki elementarne materii. Budowa atomu. Klasyfikacja pierwiastków chemicznych. Wiązania między atomami. Układy krystalograficzne, typy sieci przestrzennej.
• Podstawowe grupy materiałów. Metale i ich stopy. Polimery. Materiały ceramiczne. Kompozyty. Porównanie własności i właściwości materiałów przynależnych do różnych grup materiałowych. Porównanie gęstości i wytrzymałości materiałów. Porównanie wytrzymałości i odporności na pękanie materiałów. Porównanie modułu sprężystości i gęstości materiałów. Porównanie modułu sprężystości i współczynnika tłumienia. Porównanie wytrzymałości materiałów w podwyższonej i obniżonej temperaturze. Porównanie przewodności cieplnej i rozszerzalności cieplnej materiałów. Charakterystyka innych poza mechanicznymi typowych właściwości grup materiałów. Metody wytwarzania materiałów i modyfikacji ich właściwości.
• Historyczne znaczenie materiałów inżynierskich. Interdyscyplinarny charakter nauki o materiałach. Nowoczesne zastosowania materiałów.
• Możliwości zastosowania materiałów inżynierskich w różnych warunkach pracy i środowiska w tym zużycia materiału przez tarcie, odporność na korozję.
• Metodyka doboru materiału. Główne czynniki decydujące o doborze materiałów.

**Metody oceny:**

Przedmiot zaliczany jest na podstawie ocen zdobytych z 2 kolokwiów. Pierwsze kolokwium jest w połowie wykładów i obejmuje zakres materiału od pierwszego wykładu do wykładu poprzedzającego kolokwium. Drugie kolokwium odbywa się pod koniec wykładu i obejmuje materiał od zakończenia wykładu poprzedzającego pierwsze kolokwium do ostatniego. Oba kolokwia są oceniane na ta samą liczbę punktów. Do zaliczenia całości wykładu konieczne jest zdobycie minimum 60 % sumy punktów z obu kolokwiów. Niemożliwe jest pisanie kolokwium w innej z grup. Wyniki kolokwium podane zostaną na początku jednego z wykładów.
Dla osób, które nie zaliczą przedmiotu przewidziane jest jedno kolokwium poprawkowe z całości materiału objętego wykładami czyli od 1 do ostatniego wykładu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1) Ashby Michael F., Jones David R.H.: Materiały inżynierskie. Tom1. WNT. Warszawa, 2004.
2) Dobrzański L.A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. WNT. Warszawa, 2006.
3) Dobrzański L.A.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego. WNT. Warszawa, 2004.
Dodatkowa literatura:
1) Gruin I.: Materiały polimerowe. Wydawnictwo naukowe PWN. Warszawa,2003.
2) Przybyłowicz K., Przybyłowicz J.: Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach. WNT. Warszawa, 2007.
3) Blicharski M. Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT. Warszawa, 2006.
4) Jurkowska B., Jurkowski B.: Praktyczne materiałoznawstwo. Pytania kontrolne z komentarzem. Wyd. Wyższa Szkoła Komunikacji. 2003.
5) Materiały udostępnione przez wykładowcę: http://www.meil.pw.edu.pl/zsis/ZSiS/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/MAT-1 .

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NW107\_W1:**

Zna charakterystyki głównych grup materiałowych tj. metalicznych, polimerowych, ceramicznych oraz kompozytów z uwzględnieniem m.in. poziomu wskaźników wytrzymałościowych, podatności degradacyjnej czy ceny .

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka ML.NW107\_W2:**

Zna zależności pomiędzy budową materiałów a ich właściwościami.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_WG, P6U\_W, I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka ML.NW107\_W3:**

Zna charakterystyczne właściwości poszczególnych grup materiałów i możliwości ich modyfikacji.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NW107\_U1:**

Umie na podstawie zdobytej wiedzy i źródeł literaturowych sformułować wymagania co do materiału dla danej aplikacji.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NW107\_U2:**

Umie korzystać z baz materiałowych i metodyki doboru materiału.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NW107\_U3:**

Umie do danej grupy materiałów dobrać obróbkę cieplną.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U01, AiR1\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK