**Nazwa przedmiotu:**

Materiały konstrukcyjne

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Daniel Dębski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Materiały konstrukcyjne

**Kod przedmiotu:**

1150-MB000-ISP-0104

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych – 46, w tym:
a) wykład – 45 godz.
b) konsultacje – 1 godz.
2) Praca własna studenta - 30 godzin, w tym:
a) bieżące przygotowywanie się studenta do 2 kolokwiów – 10 godz.
b) studia literaturowe – 20 godz.
3) RAZEM – 76 godz.

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

2 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych -46 godzin, w tym:
• wykład - 45 godz.
• konsultacje – 1 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:  | 45h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu fizyki i chemii nabyta w szkole średniej, dotycząca budowy i mechaniki ciała stałego, podstawowych odziaływań fizycznych, rodzaju wiązań chemicznych i ich wpływu na właściwości materii.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie wiedzy na temat:
• budowy metali i ich stopów,
• układów równowagi fazowej,
• właściwości mechanicznych materiałów konstrukcyjnych,
• metod umacniania materiałów,
• budowy, właściwości i zastosowaniach tworzyw ceramicznych, polimerów i kompozytów,
• kształtowanie właściwości materiałów technikami inżynierii powierzchni,
• właściwego doboru materiału konstrukcyjnego z uwzględnieniem aspektów technologicznych, ekonomicznych oraz ekologicznych.

**Treści kształcenia:**

1. Budowa metali i ich stopów – materiały krystaliczne i amorficzne, podstawy krystalografii, polimorfizm i anizotropia materiałów krystalicznych, defekty struktury krystalicznej oraz ich wpływ na właściwości stopów metali. Rodzaje roztworów stałych, fazy międzymetaliczne, międzywęzłowe i o złożonej strukturze.
2. Właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych – gęstość, sztywność, sprężystość, wytrzymałość statyczna, wytrzymałość zmęczeniowa, twardość, kruchość i ścieralność.
3. Metody umacniania materiałów plastycznych – umocnienie roztworowe, wydzieleniowe, umocnienie przez rozdrobnienie ziaren, umocnienie odkształceniowe oraz zdrowienie i rekrystalizacja.
4. Układy równowagi fazowej – reguła faz Gibbsa, przebieg przemian fazowych w stanie stałym zachodzących w trakcie wolnego grzania lub chłodzenia poszczególnych stopów dwuskładnikowych oraz mechanizm i kinetyka przemian fazowych.
5. Stopy żelazo – węgiel – własności mechaniczne technicznego żelaza, odmiany krystalograficzne żelaza, układ równowagi fazowej żelazo – węgiel, przemiana eutektoidalna w stopach żelaza z węglem, strukturalny układ równowagi Fe–Fe3C, przemiany fazowe zachodzące w stopach żelazo – węgiel oraz ich wpływ na strukturę i właściwości stali.
6. Wpływ węgla i dodatków stopowych na strukturę i właściwości stopów układu Fe-C.
7. Obróbka cieplna stopów układu Fe-C.
8. Przemysłowe stopy żelaza – klasyfikacja, oznakowanie stali, kryteriami doboru, właściwości i zastosowanie przykładowych stali przemysłowych (stale konstrukcyjne, maszynowe, narzędziowe, sprężynowe oraz odporne na korozję i żaroodporne).
9. Aluminium i jego stopy – właściwości aluminium, metody umacniania stopów aluminium, podział stopów aluminium, oznaczenie, właściwości i zastosowanie przykładowych stopów aluminium.
10. Miedź i jej stopy.
11. Budowa, właściwości i zastosowanie tworzyw ceramicznych.
12. Budowa, właściwości i zastosowanie polimerów.
13. Budowa, właściwości i zastosowanie kompozytów.
14. Inżynieria powierzchni.

**Metody oceny:**

Zaliczenie na ocenę pozytywną 2 kolokwiów (ew. dodatkowa weryfikacja formy pisemnej w trakcie rozmowy ze studentem) w trakcie semestru. Każde kolokwium można poprawiać tylko raz. Ocena końcowa, która jest średnią arytmetyczną uzyskanych pozytywnych ocen z poszczególnych kolokwiów. Ocena końcowa musi być zgodna z obowiązującą skalą ocen.
Ocena końcowa, która jest średnią arytmetyczną uzyskanych ocen z poszczególnych kolokwiów. Ocena końcowa musi być zgodna z obowiązującą skalą ocen.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Gołoś K. (pod red.): Własności i wytrzymałość materiałów, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 2008.
2. Ashby M. F., Jones D. R. H.: Materiały Inżynierskie 1. Właściwości i zastosowania, WNT, Warszawa, 1995.
3. Ashby M. F., Jones D. R. H.: Materiały Inżynierskie 2. Kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów, WNT, Warszawa, 1996.
4. Rudnik S.: Metaloznawstwo: PWN, Warszawa, 1983.
5. Burzyńska-Szyszko M.: Materiały konstrukcyjne, PW, 2012
6. Kaczorowski M., Krzyńska A.: Konstrukcyjne materiały metalowe, ceramiczn i kompozytowe, OW PW, Warszawa, 2008.
7. Dobrzański L.: Metaloznawstwo opisowe stopów żelaza, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007.
8. Dobrzański L.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe, WNT, Warszawa, 2006.
9. Ciszewski A., Radomski T., Szumer A.: Materiałoznawstwo, OW PW, Warszawa, 1998.
10. Boczkowska A., Krzesiński G.: Kompozyty i techniki ich wytwarzania, OW PW, Warszawa, 2016.
11. Dyląg Z, Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów I, II, WNT, Tom I-1996, Tom II – 1997.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 1150-MB000-ISP-0104\_W1:**

Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budowie maszyn i ich właściwości mechanicznych (przedstawioną na wykładzie).

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 1150-MB000-ISP-0104\_U1:**

Student na podstawie analizy zalecanej literatury i treści wykładu potrafi dobrać odpowiednie materiały konstrukcyjne dla projektowanych elementów maszyn i pojazdów.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_U04, KMiBM\_U13, KMiBM\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-MB000-ISP-0104\_U2:**

Student potrafi zaplanować badania wielkości fizycznych i mechanicznych materiałów konstrukcyjnych oraz wie, jak dokonać pomiarów podstawowych parametrów.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_U13, KMiBM\_U19, KMiBM\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka 1150-MB000-ISP-0104\_K1:**

Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje w zakresie wyboru i stosowania materiałów konstrukcyjnych danego rodzaju

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**