**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium materiałów konstrukcyjnych

**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-0120

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

1) Liczba godzin kontaktowych – 16, w tym:
• laboratorium – 15 godz.
• konsultacje – 1 godz.
2) Praca własna studenta - 9 godzin, w tym:
• bieżące przygotowywanie się studenta do laboratorium – 3 godz.
• studia literaturowe – 3 godz.
• wykonanie sprawozdań – 3godz.
3) RAZEM – 25 godz.

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

0,6 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych – 16, w tym:
• laboratorium – 15 godz.
• konsultacje – 1 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS – 25 godzin, w tym:
• udział w ćwiczeniach laboratoryjnych – 15 godz.
• przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych, opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań, konsultacje dotyczące ćwiczenia laboratoryjnego – 10 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Ogólna wiedza z zakresu materiałów konstrukcyjnych (wysłuchanie wykładu Materiały Konstrukcyjne)

**Limit liczby studentów:**

36 osób (3 zespoły - maksymalnie 12-osobowe)

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu Laboratorium Materiałów Konstrukcyjnych jest:
• uporządkowanie i pogłębienie wiedzy studenta w zakresie materiałów konstrukcyjnych (w tym ich właściwości mechanicznych i obszarów zastosowania) stosowanych w budowie maszyn;
• poznanie przez studenta aspektów ekonomicznych i ekologicznych stosowania materiałów konstrukcyjnych;
• wypracowanie umiejętności zaplanowania, przeprowadzenia badań materiałów konstrukcyjnych oraz dokonywania pomiarów podstawowych parametrów wielkości fizycznych i mechanicznych z użyciem podstawowych przyrządów pomiarowych;
• wypracowanie umiejętności opracowania i oszacowania dokładności uzyskanych wyników oraz zdolności przedstawienia otrzymanych wyników w formie liczbowej i graficznej wraz z dokonanymi interpretacjami osiągniętych wyników i wyciągniętymi właściwe wnioskami;
• nabycie przez studenta umiejętności samodzielnej bądź zespołowej pracy analityczno-doświadczalnej

**Treści kształcenia:**

W ramach Laboratorium Materiałów Konstrukcyjnych przeprowadzane jest pięć ćwiczeń laboratoryjnych według następującej listy:
1. Próba statyczna rozciągania metali (ew. materiałów kompozytowych), określenie podstawowych własności mechanicznych.
2. Pomiar twardości metali.
3. Próba udarności metali w temperaturze pokojowej (ew. również w temperaturze obniżonej).
4. Badanie twardości tworzyw sztucznych.
5. Analiza struktur z układu Fe-C.

**Metody oceny:**

Forma zaliczenia przedmiotu Laboratorium Materiałów Konstrukcyjnych:
Ocena końcowa, która jest średnią arytmetyczną uzyskanych ocen z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena końcowa musi być zgodna z obowiązującą skalą ocen.
Zaliczenie danego ćwiczenia laboratoryjnego odbywa się poprzez zaliczenie na ocenę pozytywną pracy kontrolnej w formie pisemnej bądź w formie odpowiedzi ustnej oraz pozytywne przyjęcie przez prowadzącego sprawozdania (zaliczone) z przeprowadzonego doświadczenia (sprawozdania zawierającego opis stanowiska laboratoryjnego i badanego materiału konstrukcyjnego, opis doświadczenia, niezbędne obliczenia i wnioski).

W przypadku nie przyjęcia przez prowadzącego sprawozdania (niezaliczone) zespół bądź student ma tydzień na jego poprawę.

W przypadku negatywnej oceny pracy kontrolnej prowadzący może poprosić studenta o stawienie się w terminie dodatkowym zajęć celem poprawy całego ćwiczenia laboratoryjnego (w przypadku poważnych braków w wymaganej wiedzy) lub może go poprosić o poprawę pracy kontrolnej w terminie do jednego tygodnia (w przypadku słabego przygotowania się studenta do zajęć). Każdą pracę kontrolną należy zaliczyć na ocenę pozytywną. Każdą pracę kontrolną można poprawiać tylko raz.

**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:**

http://www.simr.pw.edu.pl/ipbm/Instytut-Podstaw-Budowy-Maszyn/Zaklady/Zaklad-Mechaniki/Dydaktyka/IPBM\_lab\_mat\_konstr\_dzienne

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-MB000-ISP-0120\_W1:**

Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budowie maszyn i ich właściwości mechanicznych, oraz zna aspekty ekonomiczne ich stosowania

Weryfikacja:

przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego praca kontrolna w formie pisemnej bądź w formie odpowiedzi ustnej (ocena zgodna z obowiązującą skalą ocen) oraz ocena sprawozdania (zaliczone lub niezaliczone)
Ocena końcowa, która jest średnią arytmetyczną uzyskanych ocen z poszczególnyc

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, InzA\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-MB000-ISP-0120\_U1:**

Student potrafi dobrać odpowiednie materiały konstrukcyjne dla projektowanych elementów maszyn i pojazdów.

Weryfikacja:

Ocena przekazanego prowadzącemu sprawozdania

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U04, KMiBM\_U13, KMiBM\_U19, KMiBM\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U12, InzA\_U06, T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08, InzA\_U01, T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U07, InzA\_U05, T1A\_U02, T1A\_U11

**Efekt 1150-MB000-ISP-0120\_U2:**

Student potrafi zaplanować i przeprowadzić badania wielkości fizycznych i mechanicznych, badania materiałów konstrukcyjnych oraz wie, jak dokonać pomiarów podstawowych parametrów. Student potrafi oszacować dokładność uzyskanych wyników oraz potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.

Weryfikacja:

ocena przekazanego prowadzącemu sprawozdania

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U04, KMiBM\_U13, KMiBM\_U19, KMiBM\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U12, InzA\_U06, T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08, InzA\_U01, T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U07, InzA\_U05, T1A\_U02, T1A\_U11

**Efekt 1150-MB000-ISP-0120\_U3:**

Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie w zakresie zrealizowanego ćwiczenia laboratoryjnego.

Weryfikacja:

ocena przekazanego prowadzącemu sprawozdania

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U03, KMiBM\_U13, KMiBM\_U19, KMiBM\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U02, InzA\_U06, T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08, InzA\_U01, T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U07, InzA\_U05, T1A\_U02, T1A\_U11

**Efekt 1150-MB000-ISP-0120\_U4:**

Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania oraz jest zdolny opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu realizacji zadania.

Weryfikacja:

ocena przekazanego prowadzącemu sprawozdania

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U04, KMiBM\_U13, KMiBM\_U19, KMiBM\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U12, InzA\_U06, T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08, InzA\_U01, T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U07, InzA\_U05, T1A\_U02, T1A\_U11

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-MB000-ISP-0120\_K1:**

Student będzie potrafił samodzielnie bądź w zespole wykonywać prace analityczno-doświadczalne posiadając świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Weryfikacja:

ocena przekazanego prowadzącemu sprawozdania

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_K02, KMiBM\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, InzA\_K01, T1A\_K03, T1A\_K04, InzA\_K02

**Efekt 1150-MB000-ISP-0120\_K2:**

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:

ocena przekazanego prowadzącemu sprawozdania

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_K02, KMiBM\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, InzA\_K01, T1A\_K03, T1A\_K04, InzA\_K02