**Nazwa przedmiotu:**

Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim/ Materials Selection in Engineering Desing

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Wiesław Świątnicki, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

DMWP

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady - 15 godz.
Ćwiczenia audytoryjne - 15 godz.
Ćwiczenia laboratoryjne na komputerach - 15 godz.
Praca własna studenta i analiza literatury przedmiotu - 15 godz.
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych, kolokwiów oraz wykonanie pracy domowej - 20 godz.
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych - 5 godz.
Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego - 10 godz.
Łącznie 95 godz.

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

Wykłady - 15 godz.
Ćwiczenia audytoryjne - 15 godz.
Ćwiczenia laboratoryjne na komputerach - 15 godz.
Rzazem 45 godz. - 2 punkty ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Ćwiczenia laboratoryjno-projektowe na komputerach - 15 godz. - 0.7 punktu ECTS.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Mechanika i Wytrzymałość Konstrukcji, Projektowanie Części Maszyn, Pracownia Komputerowa, Podstawy Nauki o Materiałach oraz Tworzywa Konstrukcyjne (materiały metaliczne, ceramiczne i polimerowe).

**Limit liczby studentów:**

Liczba studentów na ćwiczeniach audytoryjnych to grupa dziekańska; maksymalna liczba studentów na zajęciach laboratoryjno-projektowych to 12 osób, na wykladach - liczba studentów na roku.

**Cel przedmiotu:**

Opanowanie przez studentów zasad i metodologii doboru materiałów przy projektowaniu konstrukcji mechanicznych. Umiejętność stosowania procedur i kryteriów doboru materiałów w kolejnych etapach projektowania inżynierskiego, na podstawie właściwości fizycznych, mechanicznych oraz kryteriów technologicznych i ekonomicznych. Praktyczne zapoznanie się określonymi programami komputerowymi do selekcji materiałów

**Treści kształcenia:**

Zasady doboru materiałów inżynierskich. Rola projektowania materiałowego w projektowaniu inżynierskim produktów i procesów ich wytwarzania. Elementy i fazy projektowania inżynierskiego. Czynniki funkcjonalne i zagadnienia jakości wytwarzania produktów. Zasady doboru materiałów w kolejnych etapach projektowania konstrukcji inżynierskich. Podział i właściwości materiałów konstrukcyjnych. Procedury i kryteria doboru materiałów w kolejnych etapach projektowania inżynierskiego, na podstawie właściwości fizycznych, mechanicznych oraz kryteriów technologicznych i eksploatacyjnych. Metody doboru materiałów na elementy konstrukcyjne przy uwzględnieniu ich kształtu. Zasady doboru technologii wytwarzania. Analiza kosztów w doborze materiałów i technologii. Komputerowe metody doboru materiałów. Kryteria doboru materiałów na podstawie modeli mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i mechaniki pękania.Źródła informacji o materiałach inżynierskich. Informatyczne bazy danych o materiałach inżynierskich.

**Metody oceny:**

• Kolokwium pisemne pod koniec semestru, czas 1godz.
• Oceny z realizacji ćwiczeń i projektów na podstawie sprawozdań w ramach ćwiczeń laboratoryjno-projektowych w pracowni komputerowej.
• 2 sprawdziany oraz 1 praca domowa w trakcie trwania semestru z ćwiczeń audytoryjnych Ocena z kolokwium stanowi 50% ostatecznej oceny przedmiotu. 25% to ocena z ćwiczeń audytoryjnych i pozostałe 25% to ocena z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1. M. F. Ashby: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, Pergamon Press, Oxford 1998.
2. L. A. Dobrzański: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, Warszawa 1999.

Literatura uzupełniająca:
1. M.F. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, "Inżynieria Materiałowa" T.1, Wyd. Galaktyka Sp.z o.o. Łódź 2011.
2. M.F. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, "Inżynieria Materiałowa" T.2 Wyd. Galaktyka Sp.z o.o. Łódź 2011.
3. M. F. Ashby, D. R. H. Jones: Materiały inżynierskie 1 - właściwości i zastosowania, WNT, Warszawa 1995.
4. M. F. Ashby, D. R. H. Jones: Materiały inżynierskie 2 - kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów, WNT, Warszawa 1995.

Inne: materiały pomocnicze w postaci zbioru slajdów prezentowanych na wykładzie w postaci plików pdf.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.inmat.pw.edu.pl/index.php?option=com\_content&view=article&id=175:dobor-materialow-w-projektowaniu-inzynierskim&catid=60:semestr-5&Itemid=284

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka DMPI\_W1:**

Posiada niebędną wiedzę dla doboru materiałów przy projektowaniu konstrukcji inżynierskich dotyczącą właściwosci fizycznych i technologicznych poszczególnych grup materiałów (materiałów metalicznych, polimerowych, ceramicznych, kompozytowych i piankowych). Zna zasady i metodologię doboru materiałów w kolejnych etapach projektowania konstrukcji.

Weryfikacja:

Kolokwia na ćwiczeniach audytoryjnych. Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Końcowe kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W05, IM1\_W06, IM1\_W07, IM1\_W08, IM1\_W09, IM1\_W13

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

**Charakterystyka DMPI\_W2:**

Zna klasyfikację materiałów konstrukcyjnych według ich struktury oraz klasyfikację właściwości materiałów

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Końcowe kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W06, IM1\_W07, IM1\_W08, IM1\_W09

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

**Charakterystyka DMPI\_W3:**

Zna procedury i kryteria doboru materiałów w kolejnych etapach projektowania inżynierskiego, na podstawie właściwości fizycznych, mechanicznych oraz kryteriów technologicznych i eksploatacyjnych.

Weryfikacja:

Kolokwia na ćwiczeniach audytoryjnych. Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Końcowe kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W08, IM1\_W09, IM1\_W05, IM1\_W06, IM1\_W07

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

**Charakterystyka DMPI\_W4:**

Zna zasady doboru materiałów na konstrukcje inżynierskie na podstawie kryteriów ekonomicznych i ekologicznych

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Końcowe kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W06, IM1\_W07, IM1\_W08, IM1\_W09, IM1\_W14

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka DMPI\_U1:**

Potrafi korzystać z materiałowych baz danych w języku polskim i angielskim. Na podstawie posiadanej wiedzy i analizy fachowej literatury student rozwija poprzez pracę własną swoje umiejętności i wiedzę z zakresu zagadnień związanych z doborem materiałów przy projektowaniu konstrukcji mechanicznych. Student umie opracować i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki. Przy rozwiązywaniu problemu korzysta z technik informacyjno-komunikacyjnych.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U01, IM1\_U05, IM1\_U07

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

**Charakterystyka DMPI\_U2:**

Potrafi sformułować problem doboru materiałów do określonego elementu konstrukcyjnego oraz przeprowadzić procedurę doboru. Potrafi określić podstawowe ograniczenia projektowe, ustalić kryteria maksymalizujące funkcjonalność, określić zmienne swobodne, obliczyć funkcje celu i wyodrębnić wskaźniki funkcjonalności. Potrafi w oparciu o obliczone wskaźniki funkcjonalności określić najbadziej optymalne materiały do zastosowania w danej konstrukcji.

Weryfikacja:

Kolokwia na ćwiczeniach audytoryjnych. Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Końcowe kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U14

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

**Charakterystyka DMPI\_U3:**

Potrafi dokonać doboru materiałów w oparciu o kryteria technologiczne i eksploatacyjne

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych.

**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 DMPI\_U4:**

Potrafi dokonać doboru materiałów w oparciu o kryteria ekonomiczne i środowiskowe

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Końcowe kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U12, IM1\_U10

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka DMPI\_KS1:**

Rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia i pogłębiania wiedzy

Weryfikacja:

Obserwacja studenta na zajeciach laboratoryjno-projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K01

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

**Charakterystyka DMPI\_KS2:**

Rozumie społeczną rolę inżyniera oraz wpływ działalności inżynierskiej na środowisko naturalne i rozwój cywilizacyjny. Rozumie konieczność projektowania inżynierskiego przy zapewnieniu bezpieczeństwa konstrukcji, celem ochrony zdrowia, życia i środowiska naturalnego. Ma świadomość znaczenia doboru materiałów w warunkach wyczerpywania surowców mineralnych i energetycznych. Ma jednocześnie poczucie odpowiedzialności za blisko- i dalekosiężne skutki decyzji technicznych na ochronę środowiska i na inne aspekty zwiazane ze zrównoważonym rozwojem gospodarczym, społecznym i cywilizacyjnym.

Weryfikacja:

Dyskusja ze studentami na zajeciach audytoryjnych i laboratoryjno-projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K02, IM1\_K05, IM1\_K07

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

**Charakterystyka DMPI\_KS3:**

Potrafi pracować w zespole i rozwiązywać problemy w grupie.

Weryfikacja:

Obserwacja pracy w zespołowej przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjno-projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K03

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

**Charakterystyka DMPI\_KS4:**

Potrafi przeanalizować problem, określić sposób jego rozwiązania oraz zaplanować i zrealizować działania celem osiągnięcia pożądanego rezultatu.

Weryfikacja:

Obserwacja pracy studenta przy wykonywaniu zadań na ćwiczeniach laboratoryjno-projektowych. Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Ocena sposobu rozwiązania pracy domowej i zadań kolokwialnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K04

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