**Nazwa przedmiotu:**

Komputerowe metody doboru materiałów na konstrukcje/ Computer Methods in Materials Selection

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Wiesław Świątnicki, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

KMDMNK

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykłady - 15 godz. Ćwiczenia laboratoryjno-projektowe w pracowni komputerowej – 30 godz. Praca własna studenta: przygotowanie do ćwiczeń i analiza literatury - 30 godz. Opracowanie sprawozdań i projektów - 30 godz. Łącznie -100 godz.

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

Wykłady - 15 godz. Ćwiczenia laboratoryjno-projektowe na komputerach - 30 godz. Razem 45 godz. – 1,5 punktu ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Ćwiczenia laboratoryjno-projektowe na komputerach - 30 godz. Opracowanie sprawozdań i projektów - 30 godz. Razem 60 godz. – 2 punkty ECTS.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiadomości z przedmiotów wykładanych na studiach I stopnia: Dobór Materiałów w Projektowaniu Inżynierskim, Mechanika i Wytrzymałość Konstrukcji, Projektowanie Części Maszyn, Pracownia Komputerowa, Podstawy Nauki o Materiałach oraz Tworzywa Konstrukcyjne (materiały metaliczne, ceramiczne, polimerowe i kompozytowe), Mechanizmy Niszczenia Materiałów oraz na studiach II stopnia: Ekonomika Materiałów.

**Limit liczby studentów:**

Maksymalna liczba studentów na zajęciach laboratoryjno-projektowych to 12 osób , optymalna liczba to 8 studentów, na wykladach - liczba studentów na roku.

**Cel przedmiotu:**

Pogłębienie wiedzy dotyczącej metod doboru materiałów i technologii wytwarzania przy projektowaniu konstrukcji inżynierskich. Opanowanie umiejętności stosowania programów komputerowych doboru materiałów i technologii w kolejnych etapach projektowania inżynierskiego. Nabycie wiedzy dotyczącej zaawansowanych systemów i procedur doboru materiałów (dobór wielokryterialny) oraz doboru technologii wytwarzania.

**Treści kształcenia:**

Bazy danych materiałowych i zasady ich wykorzystywania. Systemy komputerowego wspomagania doboru materiałów CAMS (Computer Aided Materials Selection) Zaawansowane metody doboru materiałów w kolejnych etapach projektowania konstrukcji inżynierskich. Przykłady stosowania procedur doboru materiałów na podstawie właściwości fizycznych, mechanicznych oraz kryteriów technologicznych i eksploatacyjnych. Procedury doboru technologii wytwarzania. Dobór obróbki cieplnej stali. Systemy ekspertowe – budowa, metody pozyskiwania wiedzy, mechanizmy wnioskowania. Metody analizy kosztów w doborze materiałów i technologii wytwarzania. Dobór materiałów i technologii materiałowych w aspekcie ekologicznym.

**Metody oceny:**

Ocena na podstawie kontroli wyników nauczania w trakcie semestru. Ocena stanowi średnią ocen ze sprawozdań z realizacji ćwiczeń i projektów w ramach ćwiczeń laboratoryjno-projektowych w pracowni komputerowej.

**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.

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=136&Itemid=243&view=article&id=136&Itemid=243

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka KMDMK\_W1:**

Posiada wiedzę dotyczącą materiałowych baz danych i systemów komputerowego wspomagania doboru materiałów CAMS (Computer Aided Materials Selection). Zna zaawansowane metody doboru materiałów, metody doboru wielokryterialnego, w tym metody doboru w warunkach sprzeczności celów. Zna procedury doboru technologii wytwarzania i komputerowe metody dobór obróbki cieplnej stali.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Dyskusja ze studentami na wykładach i w trakcie na zajęć laboratoryjno-projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_W05, IM2\_W09, IM2\_W04

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

**Charakterystyka KMDMK\_W2:**

Zna metody analizy kosztów w doborze materiałów i technologii wytwarzania. Zna aspekty ekologiczne doboru materiałów i technologii materiałowych.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych. Dyskusja ze studentami na wykładach i w trakcie na zajęć laboratoryjno-projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_W04, IM2\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o, I.P7S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka KMDMK\_U1:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i korzystać z zaawansowanych baz danych materiałowych w jezyku polskim i angielskim. Potrafi analizować dane materiałowe, dokonywać ich interpretacji i wyciągać właściwe wnioski.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_U01, IM2\_U05, IM2\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, I.P7S\_UU

**Charakterystyka KMDMK\_U2:**

Potrafi sformułować problem doboru materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych do określonego zastosowania oraz przeprowadzić procedurę doboru. Umie obliczyć funkcje celu i wyodrębnić wskaźniki funkcjonalności. Potrafi w oparciu o obliczone wskaźniki funkcjonalności określić najbardziej optymalne materiały do zastosowania w danej konstrukcj. Potrafi rozwiązać problem doboru wielokryterialnego, w tym w warunkach sprzeczności celów.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdan z cwiczen laboratoryjno-projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_U09, IM2\_U10, IM2\_U13, IM2\_U16, IM2\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.4.o, III.P7S\_UW.3.o

**Charakterystyka KMDMK\_U3:**

Potrafi- przy formułowaniu i rozwiązywaniu problemów doboru materiałów - zastosować podejście systemowe, uwzględniające zarówno aspekty technologiczne i eksploatacyjne, jak również pozatechniczne: ekonomiczne i ekologiczne.

Weryfikacja:

Dyskusja ze studentami w trakcie zajęć. Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjno-projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_U11, IM2\_U13, IM2\_U15, IM2\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.3.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KMDMK\_K1:**

Rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia i pogłębiania wiedzy

Weryfikacja:

Dyskusja ze studentami na wykładach i zajęciach laboratoryjno-projektowych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK, I.P7S\_KO

**Charakterystyka KMDMK\_K2:**

Rozumie społeczna role 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 związane ze zrównoważonym rozwojem gospodarczym, społecznym i cywilizacyjnym.

Weryfikacja:

Dyskusja ze studentami na wykładach i zajeciach laboratoryjnoprojektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_K02, IM2\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK, I.P7S\_KR, I.P7S\_KO

**Charakterystyka KMDMK\_K3:**

Potrafi pracować w zespole i rozwiązywac problemy w grupie.

Weryfikacja:

Obserwacja pracy w zespołowej przy wykonywaniu ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_K03, IM2\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KO, I.P7S\_KK

**Charakterystyka KMDMK\_K4:**

Potrafi przeanalizować problem doboru materiałów, 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.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK