**Nazwa przedmiotu:**

Materiały II

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Tomasz Borowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Projektowanie Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ZNK334

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Liczba godzin kontaktowych - 18 godzin wykładu.
2. Praca własna studenta - 40 godzin, w tym:
a) przygotowanie się do kolokwiów - 15 godzin,
b) opracowanie prezentacji i ilustrującej wpływ nowych materiałów na rozwój techniki lotniczej i kosmicznej - 10 godzin,
c) studiowanie zalecanej literatury - 15 godzin.

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

0,7 punktu ECTS.

**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:**

Nabycie umiejętności doboru materiałów konstrukcyjnych według wskaźników wytrzymałościowych, technologicznych i użytkowych, kształtowania właściwości struktur kompozytowych oraz inżynierskich metody obliczeń wytrzymałościowych takich struktur.

**Treści kształcenia:**

Wskaźniki wytrzymałościowe. Pękanie materiałów. Mechanizmy niszczące powierzchnie materiału. Podstawowe grupy materiałów (metale, materiały ceramiczne, tworzywa sztuczne, kompozyty). Typowe zastosowania grup materiałów. Metodyka postępowania przy doborze materiałów do konkretnych zastosowań. Trendy rozwojowe (nanomateriały, biomateriały, materiały inteligentne).
Wzajemna stymulacja rozwoju struktur konstrukcyjnych maszyn, pojazdów i urządzeń technicznych oraz inżynierii materiałowej. Typowe zastosowania grup materiałów. Zdatność lotnicza materiałów; Zastosowanie stali w strukturach konstrukcyjnych – stale konstrukcyjne węglowe i stopowe. Materiały konstrukcyjne na bazie aluminium, magnezu, miedzi, niklu kobaltu i tytanu. Wpływ materiałów na rozwój osiągów statków powietrznych. Metody obróbki materiałów i wytwarzania metalowych struktur konstrukcyjnych. Rodzaje obróbki kształtującej właściwości wytrzymałościowe i trwałościowe. Analiza porównawcza właściwości wybranych materiałów konstrukcyjnych. Kryteria lekkości materiałów. Na czym polega lotnicza klasa drewna – kryteria jakości. Izotropia jako wspólna cecha drewna i kompozytów. Węzły wprowadzania sił skupionych i połączenia struktur drewnianych. Kompozyty polimerowe – wzmacniane włóknami. Materiały – składniki kompozytu, właściwości włókien i spoiwa polimerowego. Struktury kompozytowe – laminarne i przekładkowe. Izotropia właściwości. Podstawowe technologie struktur kompozytowych. Węzły wprowadzania sił skupionych i połączenia klejowe. Kompozyty polimerowe wzmacniane proszkami. Zastosowania: warstwy licowe, warstwy klejowo- kompensacyjne, aplikacje w technologiach odlewniczych. Kompozyty metaliczne – cechy fizyczne, właściwości wytrzymałościowe, technologiczne i użytkowe. Zastosowania w konstrukcjach lotniczych. Prognozowanie właściwości mechanicznych kompozytów. Starzenie struktur metalowych i kompozytowych. Podstawy teorii korozji i zabezpieczeń antykorozyjnych; Kierunki rozwoju materiałów kompozytowych - materiały inteligentne i nanokompozyty.

**Metody oceny:**

Na podstawie ocen kolokwialnych i przygotowanej prezentacji.
Praca własna: Przygotowanie prezentacji ilustrującej wpływ nowych materiałów na rozwój techniki lotniczej i kosmicznej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Chodorowski J. „Materiałoznawstwo lotnicze”, Oficyna Wyd. PW, 2003.
2. Boczkowska A.,Kapuściński J., Lindemann R., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S. „Kompozyty”, Oficyna Wyd. PW, 2003.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.ZNK334\_W1:**

Wie, jakie materiały stosuje się w rozwiązaniach konstrukcyjnych struktur lotniczych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK334\_W2:**

Ma wiedzę dotyczącą kryteriów porównawczych różnych materiałów do budowy lotniczych, w tym: wskaźników lekkościowych.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK334\_W3:**

Zna charakterystyki wytrzymałościowe różnych materiałów do budowy struktur lotniczych oraz ich zależność od czynników technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK334\_W4:**

Ma wiedzę na temat rodzajów i właściwości kompozytów oraz ich zastosowań w strukturach lotniczych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.ZNK334\_W5:**

Ma wiedzę dotyczącą rozwoju lotnictwa i kosmonautyki oraz inżynierii materiałowej.

Weryfikacja:

Ocena prezentacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**