**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika i wytrzymałość materiałów

**Koordynator przedmiotu:**

mgr inż./ Joanna Wójkowska/ starszy wykładowca

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IS1A\_14

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15h, zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 5h, przygotowanie do egzaminu – 5h, razem – 25h = 1 ECTS; Ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów – 30h, zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 10h, przygotowanie do zaliczenia - 10h, razem – 50h = 2 ECTS; RAZEM - 75h = 3 ECTS

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

Wykłady - 15h; Ćwiczenia - 30h; RAZEM - 45h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,0

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

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

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

wykład min. 15 studentów; ćwiczenia 15-30 studentów.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest nauczenie podstaw teoretycznych i umiejętności wyznaczania sił przekrojowych wraz z ich wykresami, naprężeń, odkształceń i przemieszczeń w statycznie wyznaczalnych płaskich układach prętowych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Zakres przedmiotu. Założenia i metody. Zasady statyki. Siła, moment, więzy. Tarcie
W2 - Układy sił, układ zbieżny i dowolny, redukcja, warunki równowagi.
W3 - Siły zewnętrzne i wewnętrzne w kratownicach.
W4-W5 - Siły zewnętrzne i wewnętrzne w belkach i ramach.
W6 - Charakterystyki geometryczne figur płaskich. Momenty bezwładności powierzchni płaskich
W7-W8 - Określanie własności mechanicznych materiałów. Obliczanie wytrzymałościowe prętów prostych, rozciąganych i ściskanych. Stan naprężenia i odkształcenia
W9 - Analiza jednoosiowego i płaskiego stanu naprężenia, rozciągania i ściskania. Energia odkształcenia sprężystego.
W10 - Ścinanie i skręcanie
W11 - Zginanie proste. Naprężenia normalne i styczne
W12 - Wytrzymałość złożona. Zginanie ukośne. Naprężenia normalne i styczne
W13 - Ściskanie mimośrodowe. Naprężenia normalne i styczne. Rdzeń.
W14 – Wyboczenie. Siła krytyczna i naprężenia krytyczne.
 W15 - Hipotezy wytrzymałościowe
Ć1 - Zadania rachunkowe z zakresu statyki. Równoważenie zbieżnego układu sił.
Ć2 - Zadania rachunkowe z zakresu statyki. Równoważenie dowolnego układu sił.
Ć3 – Wyznaczanie sił wewnętrznych w kratownicach
Ć4-Ć5 - Sporządzanie wykresów sił przekrojowych w belkach
Ć6 - Zadania rachunkowe z zakresu geometrii pól – wyznaczanie momentów bezwładności figur płaskich
Ć7 - Ściskanie i rozciąganie osiowe – obliczanie naprężeń i odkształceń
Ć8-Ć9 - Zginanie płaskie – obliczanie naprężeń normalnych i stycznych
Ć10 - Zginanie ukośne – obliczanie naprężeń normalnych i stycznych
Ć11-Ć12 - Ściskanie i rozciąganie mimośrodowe – obliczanie naprężeń, wyznaczanie położenia osi obojętnej i rdzenia

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia przedmiotu są następujące:
1. Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych
2. Uzyskanie minimum 15 punktów z 30 możliwych z trzech sprawdzianów przeprowadzonych na ćwiczeniach audytoryjnych.
Ocena z ćwiczeń wynika z przeliczenia:
• 15 do 18 – ocena 3,0
• 18,5 do 21 – ocena 3,5
• 21,5 do 24 – ocena 4,0
• 24,5 do 27 – ocena 4,5
• 27,5 do 30 – ocena 5,0
3. Uzyskanie na egzaminie pisemnym minimum 10 punktów z 20 możliwych
Ocena z egzaminu wynika z przeliczenia:
• 10 do 12 – ocena 3,0
• 12,5 do 14 – ocena 3,5
• 14,5 do 16 – ocena 4,0
• 16,5 do 18 – ocena 4,5
• 18,5 do 20 – ocena 5,0
4. Ostateczna ocena z przedmiotu wynika z liczby uzyskanych łącznie punktów według przeliczenia
• Od 25 do 30 – ocena dostateczna
• Od 30,5 do 35 – ocena ponad dostateczna
• Od 35,5 do 40 – ocena dobra
• Od 40,5 do 45 – ocena ponad dobra
• Od 45,5 do 50 – ocena bardzo dobra

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. J. Leyko, Mechanika ogólna, tom 1 PWN, Warszawa 1997
2. P. Jastrzębski, J. Muttermilch, W. Orłowski, Wytrzymałość materiałów, tom 1 i 2, Arkady, Warszawa 1985
3. J. Leyko, J. Szmelter, Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, PWN
4. W. Orłowski, I. Słowański, Wytrzymałość materiałów, przykłady obliczeń, PWN
5. J. Kwiatkowska, J. Niklewski, Wytrzymałość materiałów w zadaniach

**Witryna www przedmiotu:**

nie ma

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W02\_01:**

Zna podstawowe pojęcia mechaniki. Ma ogólną wiedzę na temat pracy konstrukcji, jej analizy statycznej i obliczeń inżynierskich.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych w formie sprawdzianów pisemnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W02\_01

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

**Charakterystyka W04\_04:**

Ma szczegółową wiedzę obejmującą układy sił, ich redukcję i równoważenie. Ma szczegółową wiedzę w zakresie wyznaczania sił przekrojowych, naprężeń i odkształceń w statycznie wyznaczalnych układach prętowych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych w formie sprawdzianów pisemnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W04\_04

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

**Charakterystyka W07\_01:**

Zna metody i sposoby rozwiązywania układów statycznie wyznaczalnych w zakresie równoważenia układów sił i wyznaczania reakcji więzów. Ma umiejętność wyznaczania sił przekrojowych, naprężeń i odkształceń w statycznie wyznaczalnych układach prętowych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych w formie sprawdzianów pisemnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W07\_01

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_01:**

Potrafi poszukiwać i zdobywać informacje literaturowe w zakresie metodyki rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych w formie sprawdzianów pisemnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K03\_01:**

Potrafi pracować indywidualnie i w grupie podczas rozwiązywania zadań rachunkowych

Weryfikacja:

Obserwacja podczas pracy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_K03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K