**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika konstrukcji cienkościennych

**Koordynator przedmiotu:**

Cezary Ajdukiewicz, Marcin Gajewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BUTKO-MSP-0406

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Razem 50 godz. = 2 ECTS: wykłady 30 godz., ćwiczenia projektowe 15 godz., przygotowanie prac projektowych 10 godz., przygotowanie do sprawdzianów 15 godz., przygotowanie do egzaminu 20 godz.

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

Razem 50 godz. = 2 ECTS: wykłady 30 godz., ćwiczenia projektowe 15 godz., konsultacje i egzamin 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 40 godz. = 1,5 ECTS: ćwiczenia projektowe 15 godz.,
przygotowanie prac projektowych 10 godz., przygotowanie do sprawdzianów 15 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Uzyskanie tytułu inżyniera budownictwa Wymagana znajomość elementarnego rachunku różniczkowego i całkowego, wytrzymałości materiałów i mechaniki konstrukcji.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Poznanie zasad poprawnego projektowania prętów cienkościennych oraz układów złożonych z takich prętów oraz konstrukcji modelowanych jako pręty cienkościenne.

**Treści kształcenia:**

Skręcanie swobodne prętów o przekrojach zwartych kołowym, eliptycznym, prostokątnym i z otworami (pierścieniowe) jako zadanie liniowej teorii sprężystości. Skręcanie swobodne prętów o przekroju cienkościennym zamkniętym, otwartym i mieszanym.
Pręty cienkościenne o przekroju otwartym – skręcanie nieswobodne i złożony stan obciążenia. Podstawowe definicje i założenia. Stan przemieszczenia i odkształcenia – związki kinematyczne. Stan naprężenia i związki fizyczne – siły przekrojowe w funkcji pochodnych przemieszczeń i składowe stanu naprężenia w funkcji sił przekrojowych i charakterystyk geometrycznych. Definicja głównego układu współrzędnych uogólnionych i charakterystyk w tym układzie. Równania równowagi wewnętrznej – wyprowadzenie różniczkowych równań równowagi w przemieszczeniach.
Sformułowanie zagadnienia brzegowego i przykłady rozwiązań prętów o jednej funkcji obciążenia wzdłuż całego pręta. Analogia formalna. Uwagi o złożonych zagadnieniach brzegowych. Metoda parametrów początkowych jako przykład rozwiązania złożonego wieloodcinkowego zagadnienia brzegowego. Uwagi o innych sposobach rozwiązaniach zagadnień brzegowych. Przykłady liczbowe obliczania prętów cienkościennych o przekroju otwartym. Rozszerzenie omawianych zagadnień o pręty cienkościenne o przekroju zamkniętym. Pręt prosty obciążony osiowo i mimośrodowo.
Podstawy analizy stateczności ogólnej pręta ściskanego i stateczności płaskiej postaci zginania w przypadku ogólnym. Uwagi na temat wpływu dużych przemieszczeń na stan odkształcenia i naprężenia w prętach cienkościennych – teoria drugiego rzędu. Zastosowanie MES do analizy prętów cienkościennych. Przykłady badań doświadczalnych. Wymiarowanie prętów cienkościennych w świetle wymagań obowiązujących norm i podanej teorii. Wytyczne do właściwego projektowania konstrukcji zbudowanych z prętów cienkościennych.

**Metody oceny:**

Metoda oceny pracy studenta:
• Elementy projektowej pracy domowej wykonywane w sali,
• Praca domowa – projekt wraz z obroną pisemną i ustną (przed egzaminem),
• Egzamin pisemny i ustny.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] J.B.Obrębski: Cienkościenne Sprężyste Pręty Proste. OWPW, 1999.
[2] Materiały pomocnicze na stronie przedmiotu.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Zna zasady obliczania i projektowania prętów i konstrukcji cienkościennych.

Weryfikacja:

sprawdziany7, praca domowa i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W03, K2\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Umie poprawnie zaprojektować i obliczyć konstrukcje zbudowane z prętów cienkościennych.

Weryfikacja:

Wykonał projekt, zaliczył egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U03, K2\_U05, K2\_U06, K2\_U18\_TK

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Potrafi wykonać właściwie projekt, zaprezentować go zleceniodawcy i wykonawcy.

Weryfikacja:

Obrona projektu i ewentualnie w postaci referatu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K03, K2\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KO