**Nazwa przedmiotu:**

Teoria sprężystości i plastyczności I KBI

**Koordynator przedmiotu:**

Marcin Gajewski, dr inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TSiP1

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Obecność: Wykład 16h. Ćwiczenia 8h. Projekt 8h.
Przygotowanie się do sprawdzianów 20h.
Wykonanie i prezentacja projektu 20h.
Zapoznanie się z literaturą 15h, przygotowanie się i obecność na egzaminie 20h.
Razem: 107h = 4 ECTS.

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

Obecność: Wykład 16h. Ćwiczenia 8h. Projekt 8h.
Razem: 32h = 1,5 ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Przygotowanie się do sprawdzianów 20h.
Wykonanie i prezentacja projektu 20h.
Zapoznanie się z literaturą 15h, przygotowanie się i obecność na egzaminie 20h.
Razem: 75h = 2,5 ECTS.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 240h |
| Ćwiczenia: | 120h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 120h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw teorii, formułowania i rozwiązywania zadań w zakresie wymienionych poniżej zagadnień. Algebra liniowa. Macierze i układy równań liniowych. Przekształcenia liniowe, wektory i przestrzenie liniowe. Analiza funkcji jednej i wielu zmiennych. Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe. Równania statyki i dynamiki bryły sztywnej. Teoria prętów na płaszczyźnie i w przestrzeni. Analiza stanu naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia w układach prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. Metoda sił i przemieszczeń. Metody energetyczne. Nośność graniczna belek. Elementy stateczności i dynamiki układów prętowych. Przedmioty: Algebra i Analiza Matematyczna. Mechanika Teoretyczna. Wytrzymałość Materiałów . Mechanika Budowli.

**Limit liczby studentów:**

100

**Cel przedmiotu:**

Rozumienie założeń teorii sprężystości, sprężysto-plastyczności i lepkosprężystości i znajomość równań je opisujących. Umiejętność formułowania zagadnienia brzegowego i początkowego odpowiadającego typowym zagadnieniom konstrukcji płaskich - tarcz. Analiza wybranych zadań skręcania oraz tarcz w płaskim stanie naprężenia lub płaskim stanie odkształcenia. Odróżnianie zachowania konstrukcji w stanie sprężystym i sprężysto-plastycznym.

**Treści kształcenia:**

Stan przemieszczenia i odkształcenia, warunki nierozdzielności odkształceń. Wektor i tensor naprężenia. Niezmienniki tensorów odkształcenia i naprężenia. Równania równowagi. Związek Hooke'a materiału izotropowego i anizotropowego (w szczególności ortotropowego i transwersalnie izotropowego). Techniczne stałe sprężystości. Równania przemieszczeniowe i naprężeniowe. Sformułowanie zagadnienia brzegowego i początkowego. Zagadnienie falowe. Jednoznaczność rozwiązań. Prawa zachowania masy, pędu, momentu pędu i energii. Zasada prac przygotowanych. Twierdzenie o minimum energii potencjalnej. Membrany i skręcanie swobodne prętów pryzmatycznych. Tarcze, płaski stan naprężenia i odkształcenia – metody rozwiązań (w tym metoda elementów skończonych).

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny i ustny Jeden projekt i jeden sprawdzian, Ocenianie ciągłe (obecność, aktywność)

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

L. Brunarski, M. Kwieciński. Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności. Skrypt. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1984. L. Brunarski, B. Górecki, L. Runkiewicz. Zbiór zadań z teorii sprężystości i plastyczności. Skrypt. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1984. S. Timoshenko, J.N. Goodier. Teoria sprężystości. Arkady. Warszawa 1962. S. Jemioło, A. Szwed. Teoria sprężystości i plastyczności. Skrypt PW (w przygotowaniu).

**Witryna www przedmiotu:**

https://dziekanat.il.pw.edu.pl/Informacje/Dokumenty

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt TSiP1W1:**

Zna założenia i równania teorii sprężystości i plastyczności w zakresie małych przemieszczeń. Zna sformułowania brzegowe i początkowe wybranych zagadnień oraz metody ich rozwiązywania. Dodatkowo

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt TSiP1U1:**

Umie rozwiązywać zagadnienia brzegowe i początkowe sprężystych konstrukcji przestrzennych i powierzchniowych. Potrafi dobierać modele obliczeniowe dla konstrukcji infrastruktury komunikacyjnej.

Weryfikacja:

projekt, egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt TSiP1K1:**

Rozumie znaczenie odpowiedzialności w działalności inżynierskiej, w tym rzetelności przedstawienia i interpretacji wyników prac swoich i innych.

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_K02, K2\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01, T2A\_K06, T2A\_K05, T2A\_K07