**Nazwa przedmiotu:**

Teoria sprężystości i plastyczności (DS, IK)

**Koordynator przedmiotu:**

Aleksander Szwed, Dr inż.; Inez Kamińska, Mgr inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TEOSPR

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Razem 125 godz. = 5 ECTS: obecność: wykład 45 godz., ćwiczenia 15 godz., projekt 15 godz.; przygotowanie się do sprawdzianów 15 godz.;
wykonanie i prezentacja projektu 15 godz.;
zapoznanie się z literaturą 5 godz., przygotowanie się i obecność na egzaminie 15 godz.

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

Razem 85 godz. = 3,5 ECTS: obecność: wykład 45 godz., ćwiczenia 15 godz., projekt 15 godz.; prezentacja projektu, konsultacje, obecność na egzaminie 10 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 45 godz. = 1,5 ECTS: przygotowanie się do sprawdzianów 15 godz.,
wykonanie i prezentacja projektu 15 godz., przygotowanie się do egzaminu 15 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| 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. 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. <br>Zrealizowane przedmioty: Algebra i Analiza Matematyczna, Mechanika Teoretyczna, Wytrzymałość Materiałów, Mechanika Budowli.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Rozumienie założeń teorii sprężystości, sprężysto-plastyczności i lepkosprężystości i znajomość równań je opisujących. Umiejętność formułowania zagadnienia brzegowego odpowiadającego typowym zagadnieniom konstrukcji przestrzennych, płyt i tarcz. Analiza wybranych zadań tarcz i płyt na sprężystym podłożu. Odróżnianie zachowania konstrukcji w stanie sprężystym i sprężysto-plastycznym. Rozumienie i analiza stanu granicznego konstrukcji.

**Treści kształcenia:**

Stan przemieszczenia i odkształcenia. Równania kinematyczne i warunki zgodności odkształceń. Wektor i tensor naprężenia. Niezmienniki. Równania równowagi. Prawo Hooke'a materiału izotropowego i ortotropowego. Stałe materiałowe. Równania przemieszczeniowe i naprężeniowe. Sformułowanie zagadnienia brzegowego i początkowego. Jednoznaczność rozwiązań. Płaski stan naprężenia i odkształcenia. Teoria płyt cienkich. Płyty na sprężystym podłożu. Zagadnienia układu warstwowego półprzestrzeni. Niesprężyste zachowanie materiału: lepkość, plastyczność i pękanie. Hipotezy wytężeniowe, warunek plastyczności i potencjał plastyczności. Materiał sprężysto-plastyczny. Wzmocnienie materiału.

**Metody oceny:**

Ocenianie ciągłe (obecność, aktywność).<br>
Dwa projekty i cztery kolokwia.<br>
Egzamin pisemny i ustny.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] L. Brunarski, M. Kwieciński. Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności. Skrypt. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1984;<br>
[2] L. Brunarski, B. Górecki, L. Runkiewicz. Zbiór zadań z teorii sprężystości i plastyczności. Skrypt. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1984;<br>
[3] S. Timoshenko, J.N. Goodier. Teoria sprężystości. Arkady. Warszawa 1962;<br> [4] W. Nowacki. Teoria pełzania. Arkady. Warszawa 1963;<br>
[5] S. Jemioło, A. Szwed. Teoria sprężystości i plastyczności. Skrypt PW (w przygotowaniu).

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt TEOSPRW1:**

Ma aktualną wiedzę z rachunku wektorowego i tensorowego w zakresie stosowanym w mechanice klasycznej, kolokwium.
Zna założenia i równania teorii sprężystości materiałów izotropowych i anizotropowych, w tym teorii uproszczonych do zagadnień płaskich i układów warstwowych, kolokwium, egzamin.
Zna teorię płyt cienkich Kirchhoffa i płyt spoczywających na sprężystym podłożu, kolokwium, egzamin.
Zna podstawowe hipotezy wytrzymałościowe i równania teorii plastyczności, egzamin.

Weryfikacja:

Kolokwia, projekty, egzmin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W02

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt TEOSPRU1:**

Umie sformułować, rozwiązać i zbadać zagadnienia płaskie teorii sprężystości – tarcze, kolokwium, projekt.
Umie rozwiązywać płyty kilkoma metodami oraz umie prezentować i analizować uzyskane wyniki, projekt.

Weryfikacja:

kolokwia, projekty i egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U02

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt TEOSPRK1:**

Ma poczucie potrzeby rzetelności i klarowności w przedstawieniu i interpretacji wyników swoich prac stosowanych w działalności inżynierskiej, projekt.

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_K03

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