**Nazwa przedmiotu:**

Teoria sprężystości i plastyczności

**Koordynator przedmiotu:**

Stanisław Jemioło, Dr hab. inż., Prof. nzw. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Mosty i Budowle Podziemne

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 675h |
| Ćwiczenia: | 450h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 225h |
| 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 róŜniczkowe 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:**

**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 przestrzennych, płyt izotropowych i ortotropowych oraz tarcz. Analiza wybranych zadań tarcz i płyt izotropowych i ortotropowych oraz zagadnienia półprzestrzeni. Odróżnianie zachowania konstrukcji w stanie sprężystym i sprężysto-plastycznym. Rozumienie i analiza stanu granicznego konstrukcji. Zrozumienie sposobów modelowania wpływu zjawisk reologicznych na zachowanie materiału i konstrukcji.

**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. Tarcze, płaski stan naprężenia i odkształcenia – metody rozwiązań (w tym metoda elementów skończonych). Teoria płyt cienkich izotropowych i ortotropowych, płyty na sprężystym podłożu – metody rozwiązań (w tym metody Ritza- Timshenko i Bubnowa-Galerkina). Zagadnienia półprzestrzeni. Niesprężyste zachowanie materiału: lepkość, plastyczność i pękanie. Hipotezy wytężeniowe, warunek plastyczności i potencjał plastyczności. Materiał sprężysto-plastyczny. Wzmocnienie materiału. Parametry wewnętrzne. Nośność graniczna. Elementy reologii materiałów

**Metody oceny:**

Dwa projekty i dwa sprawdziany Egzamin pisemny i ustny Ocenianie ciągłe (obecność, aktywność)

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. L. Brunarski, M. Kwieciński. Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności. Skrypt. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1984. 2. L. Brunarski, B. Górecki, L. Runkiewicz. Zbiór zadań z teorii spręŜystości i plastyczności. Skrypt. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1984. 3. S. Timoshenko, J.N. Goodier. Teoria sprężystości. Arkady. Warszawa 1962. 4. S. Timoshenko, S. Woinowski-Krieger. Teoria płyt i powłok. Arkady. Warszawa 1962. 5. W. Nowacki. Dźwigary powierzchniowe. PWN. Warszawa 1979. 6. Z. Kączkowski. Płyty, obliczenia statyczne. Arkady. Warszawa 1980. 7. W. Olszak. Teoria plastyczności. PWN. Warszawa 1965. 8. S. Jemioło, A. Szwed. Teoria spręŜystości i plastyczności. Skrypt PW (w przygotowaniu).

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe