**Nazwa przedmiotu:**

Teoria sprężystości

**Koordynator przedmiotu:**

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

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Teoria i Komputerowa Analiza Konstrukcji

**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:  | 675h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| 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:**

**Cel przedmiotu:**

Rozumienie założeń teorii sprężystości i termosprężystości oraz hipersprężystości i znajomość równań je opisujących. Umiejętność formułowania zagadnienia brzegowego i początkowego odpowiadającego typowym zagadnieniom konstrukcji przestrzennych i płaskich (tarcze). Analiza wybranych zadań tarcz izotropowych i anizotropowych, skręcania oraz zagadnienia półprzestrzeni. Odróżnianie podstawowych równań teorii małych przemieszczeń od równań teorii mechaniki ośrodków ciągłych. Interpretacje liniowych i nieliniowych relacji konstytutywnych materiałów sprężystych izotropowych i anizotropowych. Zrozumienie niesprężystych (lepkich i plastycznych) właściwości materiałów.

**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 (typy anizotropii). Techniczne stałe sprężystości. Równania przemieszczeniowe i naprężeniowe. Sformułowanie zagadnienia brzegowego i początkowego. Zagadnienie falowe. Jednoznaczność rozwiązań. Prawa zachowania masy, pędu, momentu pędu i energii. Relacje konstytutywne nieliniowej sprężystości. Zasada prac przygotowanych. Twierdzenie o minimum energii potencjalnej. Tarcze, płaski stan naprężenia i odkształcenia – metody rozwiązań (w tym metoda elementów skończonych). Zagadnienia osiowosymetryczne i zagadnienie półprzestrzeni. Niesprężyste zachowanie materiału: lepkość i plastyczność. Pierwsze i drugie prawo termodynamiki. Relacje konstytutywne termosprężystości. Formułowanie zagadnień brzegowopoczątkowych – przykłady. Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych, konfiguracje ciała, tensor gradientów deformacji, tensory odkształceń i naprężeń. Relacje konstytutywne hipersprężystości. Przykłady prostych zagadnień brzegowych.

**Metody oceny:**

• Egzamin pisemny i ustny (4 terminy) • dwa projekty i dwa sprawdziany • Ocenianie ciągłe (obecność, aktywność)

**Egzamin:**

**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 spręŜystości i plastyczności. Skrypt. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1984. S. Timoshenko, J.N. Goodier. Teoria sprężystości. Arkady. Warszawa 1962. W. Nowacki. Teoria sprężystości. PWN. Warszawa 1979. J. Ostrowska-Maciejewska. Mechanika ciał odkształcalnych. PWN. Warszawa 1994. R.M. Bowen. Introduction to continuum mechanics for engineers, Plenum Press. New York – London 1989. S. Jemioło, A. Szwed. Teoria sprężystości i plastyczności. Skrypt PW (w przygotowaniu).

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe