**Nazwa przedmiotu:**

Teoria plastyczności

**Koordynator przedmiotu:**

Artur Zbiciak, Dr inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Teoria i Komputerowa Analiza Konstrukcji

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

5

**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: | 450h |
| Ćwiczenia: | 450h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw teorii, formułowania i rozwiązywania zadań w zakresie wymienionych poniżej zagadnień. Algebra liniowa. Rachunek macierzowy i tensorowy. Analiza funkcji jednej i wielu zmiennych. Równania róŜniczkowe zwyczajne i cząstkowe. Mechanika bryły sztywnej. Teoria prętów. Metody sił, przemieszczeń i elementów skończonych. Stateczność i dynamika układów prętowych. Zagadnienie brzegowe liniowej teorii sprężystości. Związki Hooke’a materiału izotropowego i anizotropowego. Tarcze w płaskim stanie napręŜenia i odkształcenia. Zagadnienia osiowo-symetryczne i zagadnienie półprzestrzeni. Przedmioty: Algebra i analiza matematyczna. Mechanika teoretyczna. Wytrzymałość materiałów. Mechanika konstrukcji. Teoria sprężystości. Metoda elementów skończonych

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Rozumienie założeń teorii plastycznego płynięcia i deformacyjnej teorii plastyczności oraz znajomość równań je opisujących. Umiejętność sformułowania zagadnienia początkowo-brzegowego ciała z materiału sprężystoplastycznego. Znajomość hipotez wytrzymałościowych stosowanych dla materiałów inżynierskich: stal, beton, grunty itp. Znajomość algorytmów numerycznego całkowania relacji fizycznych sprężysto-plastyczności. Umiejętność świadomego wykorzystania oprogramowania MES w zakresie niesprężystej pracy konstrukcji. Analiza wybranych zagadnień sprężysto-plastycznego zachowania się płaskich i prętowych elementów konstrukcji.

**Treści kształcenia:**

Schematy reologiczne materiałów o własnościach sprężystych, plastycznych i lepkich. Hipotezy wytężeniowe materiałów izotropowych: Coulomba-Treski, Hubera-Misesa-Hencky’ego, Druckera, Rankine’a, Coulomba- Mohra, Druckera-Pragera, Ottosena i Gursona. Teoria plastycznego płynięcia. Zasada największej mocy dyssypowanej, stowarzyszone prawo płynięcia, warunki Kuhna-Tuckera. Związki Prandtla-Reussa. Zagadnienie początkowo-brzegowe ciała z materiału sprężysto-plastycznego. Liniowe i nieliniowe wzmocnienie izotropowe. Efekt Bauschingera. Modele wzmocnienia kinematycznego: Pragera, Zeiglera, Armstronga-Fredericka. Podstawowe koncepcje formułowania związków dla materiałów sprężysto-lepko-plastycznych. Relacje Binghama, Duvaut-Lionsa i Perzyny. Teoria sprężysto-plastyczności w zakresie umiarkowanie dużych deformacji. Multiplikatywna dekompozycja gradientu deformacji. Pochodna obiektywna tensora naprężenia Cauchy’ego. Zastosowanie MES w zagadnieniach sprężysto-plastyczności. Algorytmy całkowania relacji konstytutywnych materiałów sprężysto-plastycznych. Jawny schemat ekstrapolacyjny Eulera. Metody odwzorowania powrotnego. Metoda powrotu po promieniu. Deformacyjna teoria plastyczności. Statyka płaskich układów spręŜysto-plastycznych.

**Metody oceny:**

• Egzamin pisemny i ustny • jeden projekt i dwa sprawdziany • Ocenianie ciągłe (obecność, aktywność)

**Egzamin:**

**Literatura:**

Bednarski T.: Mechanika plastycznego płynięcia w zarysie. PWN, Warszawa 1995. Brunarski L., Kwieciński M.: Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności. Skrypt. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1984. Brunarski L, Górecki B., Runkiewicz L.: Zbiór zadań z teorii spręŜystości i plastyczności. Skrypt. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1984. Crisfield M. A.: Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures. Vol. I and II, John Wiley & Sons, 1991. Khan A.S., Huang S.: Continuum Theory of Plasticity. John Wiley and Sons, 1995. Ostrowska-Maciejewska J.: Mechanika ciał odkształcalnych. PWN. Warszawa 1994. Olszak W., Perzyna P., Sawczuk A. [red.]: Teoria plastyczności. PWN, Warszawa 1965. Skrzypek J.: Plastyczność i pełzanie. Teoria, zastosowania, zadania. PWN, Warszawa 1986.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe