

Teoria sprężystości i plastyczności - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Teoria sprężystości i plastyczności
Kod przedmiotu	TeoSprPla01-ĆMiBM_pNadGen6ZKNI
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Budownictwo / Renowacja budynków i modernizacja obszarów zabudowanych
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr letni 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	3
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	- dr hab. inż. Volodymyr Sakharov, prof. UZ - dr inż. Krzysztof Kula

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Ćwiczenia	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Wykład	30	2	18	1,2	Egzamin

Cel przedmiotu

Zapoznanie studenta podstawowymi założeniami i zależnościami stosowanymi w teorii sprężystości i plastyczności.

Wymagania wstępne

Znajomość analizy matematycznej i rachunku macierzowego, mechaniki budowli - statyki, podstaw mechaniki komputerowej.

Zakres tematyczny

Wykład

Wektory i tensory. Analiza na polach tensorowych. Opis ruchu Lagrange’a i Eulera. Tensory odkształcenia Greena i Almansiego. Interpretacja fizyczna współrzędnych tensora odkształcenia. Odkształcenia główne. Równania zgodności odkształceń. Zasada naprężenia Eulera-Cauchy’ego. Tensor naprężenia Eulera-Cauchy’ego. Naprężenia główne, największe naprężenia styczne. Tensory naprężenia Pioli-Kirchhoffa. Zasady zachowania: masy, pędu, momentu pędu, energii. Równania konstytutywne: związek Duhamela-Neumanna, ciało izotropowe, stałe Lamé’go, techniczne stałe materiałowe. Synteza równań teorii sprężystości. Warunki brzegowe. Równania Lamé’go. Równania Beltrami-Michella. Równanie pracy wirtualnej. Twierdzenia o minimum energii potencjalnej komplementarnej i jednoznaczność rozwiązań. Metoda Ritza. Równania teorii sprężystości we współrzędnych walcowych. Zadanie Boussinesq’a i jego aplikacje. Skręcanie swobodne prętów litych. Płaskie zadanie teorii sprężystości: płaski stan naprężenia i płaski stan odkształcenia. Materiał sprężysto-plastyczny i jego modele. Plastyczność idealna i plastyczność ze wzmocnieniem. Warunek uplastycznienia. Kryteria obciążania i odciążania, postulat Druckera. Stowarzyszone prawo płynięcia. Teoria małych odkształceń sprężysto-plastycznych i teoria plastycznego płynięcia.

Ćwiczenia

Wyznaczanie pola wektorowego przemieszczeń i pola tensorowego odkształceń dla ośrodka ciągłego przy zadanym przekształceniu. Opis przemieszczeń i odkształceń we współrzędnych materialnych i przestrzennych. Zapis warunków brzegowych dla zadania przestrzennego i zadania płaskiego. Wybór i odpowiednie przekształcanie równań teorii sprężystości w celu znalezienia rozwiązania zadania brzegowego.

Metody kształcenia

Wykład - wykład konwencjonalny.

Ćwiczenia - praca indywidualna i w grupie nad typowymi zadaniami .

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu mechaniki ciała stałego przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu analizy konstrukcji.	- K_W01 - K_W02	- aktywność w trakcie zajęć - bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium - sprawdzian z progami punktowymi	Wykład

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, umie wyszukiwać informacje potrzebne do rozwiązania realizowanych zadań w Internecie i literaturze.	K_W01 K_W02 K_K01	obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	- Wykład - Ćwiczenia
Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne - w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując - do analizy i projektowania złożonych konstrukcji inżynierskich.	K_W01 K_W02	- aktywność w trakcie zajęć - kolokwium - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach - obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Wykład. Zaliczenie (egzamin na studiach dziennych) na podstawie kolokwium z progami punktowymi:

56% - 65% pozytywnych odpowiedzi – dst

66% - 75% dst plus

76% - 85% db

86% - 93% db+

94% - 100% bdb.

Ćwiczenia. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń oraz z pisemnego sprawdzianu z kryteriami oceny.

Zaliczenie przedmiotu:

Ocena jest średnią z ocen : $O = (W+C)/2$

Literatura podstawowa

1. Nowacki W.: Teoria sprężystości, PWN, Warszawa 1970
2. Fung Y. C.: Podstawy mechaniki ciała stałego, PWN, Warszawa 1969
3. Mase G. E.: Continuum Mechanics, McGraw-Hill Book Comp., 1970
4. Skrzypek J.: Plastyczność i pełzanie, PWN, Warszawa 1986
5. Brunarski L., Kwieciński M.: Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności, Wyd. PW, Warszawa 1976
6. Brunarski L., Górecki B., Runkiewicz L.: Zbiór zadań z teorii sprężystości i plastyczności, Wyd. PW, Warszawa 1976

Literatura uzupełniająca

1. Praca zbiorowa: Wprowadzenie w teorię plastyczności, PAN, Warszawa 1962
2. Krzyś W., Życzkowski M.: Sprężystość i plastyczność, PWN, Warszawa 1962
3. Sawicki A.: Mechanika kontinuum, Wyd. IBW PAN, Gdańsk 1994
4. Ostrowska-Maciejewska J.: Mechanika ciał odkształcalnych, PWN, Warszawa 199

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Gerard Bryś (ostatnia modyfikacja: 17-04-2021 08:00)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ