

Theory of Elasticity and Plasticity - course description

General information	
Course name	Theory of Elasticity and Plasticity
Course ID	TeoSprPla01-WMiBM_pNadGen98ATY
Faculty	Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering
Field of study	Civil Engineering / Building and Engineering Structures
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MSc degree
Beginning semester	summer term 2022/2023

Course information	
Semester	1
ECTS credits to win	4
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	- dr inż. Krzysztof Kula - dr hab. inż. Volodymyr Sakharov, prof. UZ

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	30	2	18	1,2	Exam
Class	15	1	9	0,6	Credit with grade

Aim of the course

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

Prerequisites

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

Scope

Wykład

Wektory i tensory. Analiza na polach tensorowych. Opis ruchu Lagrange'a i Eulera. Tensory odkształcenia Greena i Almansięgo. 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.

Teaching methods

Wykład - wykład konwencjonalny.

Ćwiczenia - praca indywidualna i w grupie nad typowymi zadaniami .

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
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	- activity during the classes - an evaluation test - an observation and evaluation of activities during the classes - an observation and evaluation of the student's practical skills	Class

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student ma rozszerzoną i pogłębianą wiedzę z zakresu mechaniki ciała stałego przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu analizy konstrukcji.	• K_W01 • K_W02	• a test with score scale • activity during the classes • an evaluation test • an exam - oral, descriptive, test and other • an ongoing monitoring during classes	• Lecture
Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, umie wyszukiwać informacje potrzebne do rozwiązywania realizowanych zadań w Internecie i literaturze.	• K_W01 • K_W02 • K_K01	• an observation and evaluation of activities during the classes	• Lecture • Class

Assignment conditions

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 : $O = (W+C)/2$

Recommended reading

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

Further reading

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

Notes

Modified by dr hab. inż. Volodymyr Sakharov, prof. UZ (last modification: 28-04-2022 12:08)

Generated automatically from SylabUZ computer system