

Teoria sprężystości i plastyczności

Podstawowe informacje o zajęciach

Cykl kształcenia:	2024/2025
Nazwa jednostki prowadzącej studia:	Wydział Budownictwa, Inżynierii środowiska i Architektury
Nazwa kierunku studiów:	Budownictwo
Obszar kształcenia:	nauki techniczne
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Poziom studiów:	drugiego stopnia
Forma studiów:	stacjonarne
Specjalności na kierunku:	Drogi i Mosty BUD, Drogi i Mosty BUM, Konstrukcje Budowlane Inżynierskie BZ, Konstrukcje Budowlane Inżynierskie KBI
Tytuł otrzymywany po ukończeniu studiów:	magister inżynier
Nazwa jednostki prowadzącej zajęcia:	Katedra Mechaniki Konstrukcji
Kod zajęć:	1305
Status zajęć:	obowiązkowy dla programu
Układ zajęć w planie studiów:	sem: 1 / W30 P15 / 3 ECTS / Z
Język wykładowy:	polski
Imię i nazwisko koordynatora 1:	prof. dr hab. inż. Leonard Ziemiański
Terminy konsultacji koordynatora:	zgodnie z aktualnym rozkładem zajęć
Imię i nazwisko koordynatora 2:	dr inż. prof. PRz Marzena Kłos
Terminy konsultacji koordynatora:	zgodnie z aktualnym rozkładem zajęć
semestr 1:	dr hab. inż. prof. PRz Olesia Maksymowych

Cel kształcenia i wykaz literatury

Główny cel kształcenia:

uzyskanie odpowiedniej wiedzy i umiejętności w zakresie formułowania i zastosowania równań teorii sprężystości i plastyczności

Ogólne informacje o zajęciach:

przedmiot "teoria sprężystości i plastyczności" przekazuje informacje dotyczące stanu naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia konstrukcji. Zapoznaje z zachowaniem się tarcz w stanie sprężystym. Uczy analizy plastycznych stanów granicznych i formułowania problemów brzegowych mechaniki ośrodka ciągłego.

Materiały dydaktyczne:

Materiały dostępne na stronie Katedry Mechaniki Konstrukcji PRz: <http://kmk.portal.prz.edu.pl>

Wykaz literatury, wymaganej do zaliczenia zajęć

Literatura wykorzystywana podczas zajęć wykładowych

1	S. Timoshenko	Teoria sprężystości	Arkady, Warszawa.	1962
2	N. I. Biezuchow	Teoria sprężystości i plastyczności	PWN, Warszawa.	1957
3	M. T. Huber	Teoria sprężystości	PWN, Warszawa.	1954
4	M.Kłos	Podstawy Teorii Sprężystości i Plastyczności.	Oficyna PRz.	2021

Literatura wykorzystywana podczas zajęć ćwiczeniowych/laboratoryjnych/innych

1	M. Paluch	Podstawy teorii sprężystości i plastyczności z przykładami	PK, Kraków.	2006
2	G. Rakowski	Sprężystość problemy i rozwiązania metody analityczne i numeryczne	Politechnika Świętokrzyska, Kielce.	2001
3	M.Kłos	Nośność graniczna układów prętowych	Oficyna PRz.	2019
4	M.Kłos	Zastosowanie różnic skończonych i szeregów trygonometrycznych do obliczania zginanych płyt prostokątnych.	Oficyna PRz.	2021

Literatura do samodzielnego studiowania

1	M. Kolczuga	Podstawy teorii stanu naprężenia i odkształcenia	Politechnika Rzeszowska, Rzeszów.	1998
---	-------------	--	-----------------------------------	------

Wymagania wstępne w kategorii wiedzy / umiejętności / kompetencji społecznych

Wymagania formalne:

Ukończenie studiów inżynierskich

Wymagania wstępne w kategorii Wiedzy:

Znajomość materiału zawartego w przedmiotach wytrzymałość materiałów i mechanika budowli

Wymagania wstępne w kategorii Umiejętności:

Umiejętność rozwiązywania układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. Umiejętność obliczania naprężeń w płaskich elementach konstrukcji.

Wymagania wstępne w kategorii Kompetencji społecznych:

Efekty kształcenia dla zajęć

MEK	Student, który zaliczył zajęcia	Formy zajęć/metody dydaktyczne prowadzące do osiągnięcia danego efektu kształcenia	Metody weryfikacji każdego z wymienionych efektów kształcenia	Związki z KEK	Związki z PRK
01	Zna teorię stanu naprężenia i odkształcenia, ma wiedzę o związkach fizycznych pomiędzy naprężeniami i odkształceniami,	wykład	zaliczenie cz. pisemna	K-W01+	P7S-WG
02	Potrafi obliczyć naprężenia w punkcie w stanie wyjściowym, w układzie obróconym, naprężenia główne, maksymalne naprężenia styczne i narysować ich obrazy graficzne.	projekt	oddanie projektu	K-U14+	P7S-UW
03	Umie obliczyć macierz odkształceń w punkcie dla zadanego pola przemieszczeń, odkształcenia główne	projekt	oddanie projektu	K-U14++	P7S-UW
04	Zna hipotezy wyężeniowe.Ma wiedzę na temat energii sprężystej układów.	wykład	zaliczenie cz. pisemna	K-W01+ K-W03+	P7S-WG
05	Potrafi policzyć naprężenia zredukowane wg. różnych hipotez wyężeniowych.Potrafi obliczyć energię sprężystą prostych układów	projekt	oddanie projektu	K-U14++	P7S-UW
06	Zna stan naprężenia i przemieszczenia krążka sprężystego i rury grubościennnej	wykład	zaliczenie cz. pisemna	K-W01++ +	P7S-WG

MEK	Student, który zaliczył zajęcia	Formy zajęć/metody dydaktyczne prowadzące do osiągnięcia danego efektu kształcenia	Metody weryfikacji każdego z wymienionych efektów kształcenia	Związki z KEK	Związki z PRK
07	Ma wiedzę na temat zagadnienia dwuwymiarowego. Zna teorię plastyczności oraz nośności granicznej.	wykład	zaliczenie cz. pisemna	K-W01++ K-W09+	P7S-WG
08	Umie obliczyć obciążenie tarczy tak aby funkcja $F(x,y)$ była dla niej funkcją naprężeń Airy'ego.	projekt	oddanie projektu	K-U05++ K-U14++ +	P7S-UW
09	Potrafi obliczyć wskaźnik sprężystości i plastyczny zadanego przekroju, oraz nośność graniczną belek i ram płaskich	projekt	oddanie projektu	K-U14+	P7S-UW
10	Zna wybrane zagadnienia liniowej teorii sprężystości. Zna siły wewnętrzne powłok obrotowych wg. teorii błonowej.	wykład	zaliczenie cz. pisemna	K-W01++ + K-W09++ + K-K03++	P7S-KK P7S-UU P7S-WG
11	Ma świadomość obszerności zagadnień teorii sprężystości i plastyczności i wynikające z nich konieczności samokształcenia się. Rozumie konieczność stałego dokształcania się i pogłębiania własnej wiedzy. Potrafi odpowiednio zarządzać czasem i powierzone zadania wykonuje terminowo. Jest odpowiedzialny za własną pracę i szanuje pracę innych ludzi.	wykład, projekt	zaliczenie cz. pisemna	K-K03++	P7S-KK P7S-UU

Treści kształcenia dla zajęć

Sem.	TK	Treści kształcenia	Realizowane na	MEK
1	TK01	Wprowadzenie, wybrane pojęcia i podstawy matematyczne. Przestrzenny i płaski stan naprężenia	W01,W02, W03, P01,P02,P03,P04	MEK01 MEK02 MEK11
1	TK02	Stan odkształcenia.	W04, W05,P05	MEK01 MEK03 MEK11
1	TK03	Właściwości mechaniczne i proste modele materiałów.	W06	MEK01 MEK11
1	TK04	Hipotezy wyężeniowe.	W07,P06	MEK04 MEK05 MEK11
1	TK05	Energia sprężysta układów	W08, P07,P08	MEK04 MEK05 MEK11
1	TK06	Stan kołowo symetryczny	W09	MEK06 MEK11
1	TK07	Analiza tarcz metodą funkcji naprężeń.	W10,W11, P09,P10,P11	MEK07 MEK08 MEK11
1	TK08	Równania i modele teorii sprężystości. Wybrane zagadnienia liniowej teorii sprężystości.	W12, W13,P12	MEK01 MEK04 MEK07 MEK11
1	TK09	Podstawy klasycznej teorii plastyczności i stany graniczne konstrukcji.	W14, P13,P14,P15	MEK07 MEK09 MEK11
1	TK10	Powłoki obrotowe, stan błonowy powłoki.	W15	MEK10 MEK11

Nakład pracy studenta

Forma zajęć	Praca przed zajęciami	Udział w zajęciach	Praca po zajęciach
Wykład (sem. 1)	Przygotowanie do kolokwium: 10.00 godz./sem.	Godziny kontaktowe: 30.00 godz./sem.	Uzupełnienie/studiowanie notatek: 5.00 godz./sem. Studiowanie zalecanej literatury:

Forma zajęć	Praca przed zajęciami	Udział w zajęciach	Praca po zajęciach
			5.00 godz./sem.
Projekt/ Seminarium (sem. 1)	Przygotowanie do zajęć projektowych/ seminaryjnych: 5.00 godz./sem.	Godziny kontaktowe: 15.00 godz./sem..	Wykonanie projektu/ dokumentacji/raportu: 5.00 godz./sem.
Konsultacje (sem. 1)	Przygotowanie do konsultacji: 2.00 godz./sem.	Udział w konsultacjach: 6.00 godz./sem.	
Zaliczenie (sem. 1)	Przygotowanie do zaliczenia: 5.00 godz./sem.	Zaliczenie pisemne: 2.00 godz./sem.	

Sposób wystawiania ocen składowych zajęć i oceny końcowej

Forma zajęć	Sposób wystawiania oceny podsumowującej
Wykład	Na podstawie kolokwium zaliczeniowego.
Projekt/Seminarium	oddanie projektu
Ocena końcowa	Średnia ocena ważona z kolokwium zaliczeniowego 40% i projektów 60%

Przykładowe zadania

Wymagane podczas egzaminu/zaliczenia

(-)

Realizowane podczas zajęć ćwiczeniowych/laboratoryjnych/projektowych

(-)

Inne

(-)

Czy podczas egzaminu/zaliczenia student ma możliwość korzystania z materiałów pomocniczych : tak

Dostępne materiały : Konspekty wykładów

Treści zajęć powiazane są z prowadzonymi badaniami naukowymi: tak

1	B. Miller; L. Ziemiański	Optimizing composite shell with neural network surrogate models and genetic algorithms: Balancing efficiency and fidelity	2024
2	P. Smela; R. Szozda; L. Ziemiański	Modeling of the Cryogenic Tank to Warehouse Liquefied Natural Gas (LNG) in the Event of the Earthquake	2024
3	B. Miller; L. Ziemiański	Multi-Objective Optimization of Thin-Walled Composite Axisymmetric Structures Using Neural Surrogate Models and Genetic Algorithms	2023
4	M. Kłos	Teoria sprężystości i plastyczności. Przykłady obliczeniowe	2022
5	B. Miller; L. Ziemiański	Detection of Material Degradation of a Composite Cylinder Using Mode Shapes and Convolutional Neural Networks	2021
6	B. Miller; L. Ziemiański	Identification of Mode Shapes of a Composite Cylinder Using Convolutional Neural Networks	2021
7	M. Kłos	Podstawy teorii sprężystości i plastyczności	2021
8	P. Nazarko; A. Prokop; L. Ziemiański	Digitalization of historic buildings using modern technologies and tools	2021
9	A. Borowiec; L. Foltá; G. Kędzior; A. Kulon; B. Miller; M. Rajchel; T. Siwowski; D. Szynał; Ł. Szyszka; B. Wójcik ; L. Ziemiański	Opracowanie programu i przeprowadzenie badań na specjalistycznej platformie wstrząsowej symulującej wstrząsy tektoniczne dla słupów kompozytowych wysokości 9 m	2020
10	B. Miller; L. Ziemiański	Optimization of Dynamic and Buckling Behavior of Thin-Walled Composite Cylinder, Supported by Nature-Inspired Algorithms	2020
11	B. Miller; L. Ziemiański	Optimization of dynamic behavior of thin-walled laminated cylindrical shells by genetic algorithms and deep neural networks supported by modal shape identification	2020

12	P. Nazarko; L. Ziemiański	Application of Elastic Waves and Neural Networks for the Prediction of Forces in Bolts of Flange Connections Subjected to Static Tension Tests	2020
----	---------------------------	--	------