

Strength of Materials - course description

General information	
Course name	Strength of Materials
Course ID	06.4-WI-BUDP-Wytrmat-S16
Faculty	Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering
Field of study	Civil Engineering
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Engineer's degree
Beginning semester	winter term 2017/2018

Course information	
Semester	2
ECTS credits to win	7
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	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
Project	30	2	18	1,2	Credit with grade

Aim of the course

Celem przedmiotu jest poznanie zasad opisu i analizy zachowania się materiałów konstrukcyjnych poddanych obciążeniom, wyznaczania sił wewnętrznych i podstaw wymiarowania elementów konstrukcji w zakresie sprężystym.

Prerequisites

Mechanika ogólna (teoretyczna). Matematyka.

Scope

Wykład

Zadania przedmiotu "wytrzymałość materiałów". Siły wewnętrzne w prętach. Obliczanie i wykresy sił wewnętrznych w konstrukcjach prętowych statycznie wyznaczalnych: belkach jednoprzęsłowych, wieloprzęsłowych przegubowych, ramach statycznie wyznaczalnych i łukach. Równania różniczkowe równowagi pręta. Zasady wymiarowania na przykładzie rozciągania. Siły wewnętrzne w przekrojach normalnym i skośnym do osi pręta. Naprężenia normalne i styczne. Przemieszczenia. Odształcenia liniowe i kątowe. Zależność naprężenie-odkształcenie w przypadku stali miękkiej, prawo Hooke'a. Wstępne wiadomości o projektowaniu konstrukcji. Bezpieczeństwo konstrukcji. Warunki wytrzymałościowe odniesione do punktu, przekroju, elementu i całej konstrukcji. Warunki użytkowania konstrukcji. Wektor naprężenia i tensor naprężenia. Warunki równowagi na powierzchni. Różniczkowe równania równowagi. Problem brzegowy liniowej teorii sprężystości. Podstawy teorii tarcz. Płaski stan naprężenia. Siły wewnętrzne w tarczy. Warunki brzegowe. Płaski stan naprężenia - transformacja składowych stanu naprężenia przy obrocie układu współrzędnych, naprężenia i kierunki główne. Wektor przemieszczenia i stan odkształcenia. Równania geometryczne. Uogólnione prawo Hooke'a. Modele ciał. Zasada de Saint Venanta. Siły wewnętrzne a naprężenia. Działanie siły normalnej. Koncentracja naprężeń. Działanie momentu zginającego. Hipoteza płaskich przekrojów. Obliczanie naprężeń w przypadku zginania ukośnego. Zginanie proste. Zasady projektowania elementów zginanych. Działanie siły poprzecznej. Obliczanie naprężeń stycznych. Ścinanie w belkach złożonych. Naprężenia główne w belkach. Równanie różniczkowe linii ugięcia. Wyznaczanie linii ugięcia metodą bezpośredniego całkowania i metodą Clebscha. Obliczanie przemieszczeń w belkach metodą momentów wtórnych.

Ćwiczenia

Zadania dotyczące wyznaczania sił wewnętrznych w układach prętowych statycznie wyznaczalnych i analizy naprężeń i przemieszczeń w belkach.

Projekt

1. Wyznaczanie sił wewnętrznych w układach prętowych statycznie wyznaczalnych.
2. Analiza naprężeń i przemieszczeń w belkach.

Teaching methods

Wykład - wykład konwencjonalny.

Ćwiczenia - praca w grupie nad zadaniami.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.	• K_K04	• an observation and evaluation of the student's practical skills	• Project • Class
Student nabywa umiejętności wyznaczania sił wewnętrznych i naprężeń w układach prętowych; przemieszczeń i odkształceń w belkach i kratownicach płaskich; analizy płaskich stanów naprężenia i odkształcenia.	• K_U09	• a preparation of a project • an evaluation test	• Project • Class
Student nabywa podstawową wiedzę w zakresie identyfikacji przypadków wytrzymałościowych i rodzaju sił wewnętrznych (siła normalna, siła poprzeczna, moment zginający) i naprężeń oraz przemieszczeń i odkształceń w układach prętowych i tarczach	• K_W04	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture

Assignment conditions

Wykład Zaliczenie na podstawie egzaminu z progami punktowymi:

56% - 65% pozytywnych odpowiedzi – dst

66% - 75% dst plus

76% - 85% db

86% - 93% db+

94% - 100% bdb

Projekt Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń projektowych (2 projekty) oraz z pisemnych sprawdzianów potwierdzających wiedzę i samodzielność wykonanych ćwiczeń według kryterium progów punktowych.

Zaliczenie przedmiotu:

Ocena jest średnią z ocen : $O = (W+C+P)/3$

Recommended reading

1. Bąk R., Burczyński T.: *Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego*. WNT, Warszawa 2001

<http://www.mes.polsl.gliwice.pl>

1. Gawęcki A.: *Mechanika materiałów i konstrukcji*. t. I-II, Wyd. PP, Poznań 1998

http://www.uz.zgora.pl/~mkuczma/spis_tresci.pdf

1. Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: *Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów*. PWN, Warszawa 1998.
2. Cieślak B.: *Metodyczny zbiór zadań z wytrzymałości materiałów*. Wyd. PŚI, Gliwice 1984.
3. Jastrzębski P., Mutermilch J., Orłowski W.: *Wytrzymałość materiałów*. t. I – II. Arkady, Warszawa 1985 (wyd. 2).
4. Jakubowicz A., Orłoś Z.: *Wytrzymałość materiałów*. WNT, Warszawa 1984.
5. Piechnik S.: *Wytrzymałość materiałów dla wydziałów budowlanych*. PWN, Warszawa-Kraków 1980.

Further reading

1. Magnucki K., Szyć W.: *Wytrzymałość materiałów w zadaniach. Pręty, płyty i powłoki obrotowe*. PWN, Warszawa 1999.
2. Walczak J.: *Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii sprężystości i plastyczności*. t. I – II. PWN, Warszawa – Kraków 1977.
3. Gross D., Hauger W., Schröder J., Wall W.A.: *Technische Mechanik*, Band 1: *Statik*, Band 2: *Elastostatik*. Springer, Berlin Heidelberg New York 2006, 2007.
4. Ragab A.R., Bayoumi S.E.: *Engineering Solid Mechanics: Fundamentals and Applications*. CRC Press, Boca Raton, FL, 1998.

Notes

Modified by dr hab. inż. Volodymyr Sakharov, prof. UZ (last modification: 18-04-2017 22:04)