

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Strength of materials
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS B8 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	9.00
SEMESTRY	3 4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	30	15	0	0	15	0
4	15	0	15	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć wiedzę dotyczącą analizy wytrzymałościowej konstrukcji i metod analizy konstrukcji.

Cel 2 Zdobyć wiedzę i umiejętności dotyczącą metod doświadczalnych badania materiałów i konstrukcji.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczone przedmioty: Matematyka, Mechanika ogólna.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe teorie dotyczące analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcyjnych.

EK2 Wiedza Student potrafi opisać matematycznie tworząc model matematyczny elementy konstrukcyjne w zagadnieniach inżynierskich wytrzymałości materiałów.

EK3 Umiejętności Student zna inżynierskie metody obliczeniowe w zakresie wytrzymałości prętów i układów prętowych, wyteżenia materiału, złożonych stanów obciążenia płyt i powłok oraz cylindrów grubościennych.

EK4 Wiedza Student zna metody doświadczalne badania własności materiałów konstrukcyjnych oraz analizy stanu naprężenia i odkształcenia konstrukcji.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Introduction to engineering design: basic assumptions and design procedure.	1
W2	Review of static equilibrium. Internal force resultants.	1
W3	Problem formulation and solution: significant digits, computational tools, system of units.	1
W4	Concept of stress: internal axial forces, normal stress, bearing stress in connections, shearing stress, allowable stress and factor of safety.	1
W5	Strain and material properties: deformation, strain, components of strain, materials, stress-strain diagram, elastic versus plastic behavior, Hooke's law, Poisson's ratio, strain energy.	3
W6	Design of statically determinate axially loaded members.	2
W7	Torsion: deformation of a circular shaft, the torsion formula, angle of twist. Design of circular shafts.	2
W8	Shear and moment in beams: classification of beams, calculation of beams reactions, load, shear and moment relationships, shear force and bending moment diagrams.	2
W9	Stresses in beams: beam deformation in pure bending, assumptions of beam theory, normal strains in beams, normal stresses in beams, shear stresses in beams, design of prismatic beams.	4
W10	Deflection of beams: method of integration.	1
W11	Transformation of stress and strain: plane stress, principal stresses, maximum shear stresses, Mohr's circle for plane stress, Mohr's circle for plane strain.	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W12	Axisymmetric members in elastic range: thin-walled pressure vessels, thick-wall pressure vessels.	4
W13	Combined loadings and failure criteria: material failure, yield criteria for ductile materials, fracture criteria for brittle materials, combined stresses (axial and torsional loads, torsional loads and bending moment loads, transverse shear and bending moment loads), eccentric axial loads.	6
W14	Energy methods: strain energy under axial loading, strain energy in circular shafts, strain energy in beams, conservation of energy, displacements by Castigliano's theorem, statically indeterminate structures, method of forces.	5
W15	Buckling of columns: stability of structure, pin-ended columns, columns with other end conditions, critical stress: classification of columns, design of columns for centric loadings.	3
W16	Axisymmetric shells in membrane state, rotating disks, axisymmetric plates.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Properties of areas: centroid, first moments, moments of inertia, parallel-axis theorem, principal moments of inertia.	1
C2	Internal forces in bar elements.	2
C3	Design of axially loaded members.	1
C4	Design of circular shafts subjected to torsion.	1
C5	Design of beams.	2
C6	Deflections of beams.	2
C7	Design of thin- and thick-walled pressure vessels.	2
C8	Design of transmission shafts.	2
C9	Design of columns for centric loading.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Limit capacity of statically indeterminate beams.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P2	Displacements by Maxwell-Mohr method.	3
P3	Method of forces.	4
P4	Stability of columns.	4
P5	Unsymmetric bending.	3
P6	Curved beams.	2
P7	Transformation of stress and strain.	6
P8	Elastic torsion of noncircular solid bars.	2
P9	Combined loadings and failure theories.	6
P10	Axisymmetric shells in membrane state.	3
P11	Thick-walled pressure vessels.	3
P12	Rotating disks in elastic state.	3
P13	Axisymmetric plates.	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Static tensile and compression test.	2
L2	Mechanical properties of metals.	1
L3	Impact and dynamic properties of metals.	1
L4	Contact stresses and hardness.	1
L5	Rheological characteristics of polymers.	1
L6	Experimental verification of bending and torsion theory.	2
L7	Combined loading, bending and torsion.	1
L8	Experimental verification of stability theory.	1
L9	Elasto-optic polarization measurement of stresses in plane stress state.	1
L10	Resistance to brittle rupture, experimental determination of Rice integral, stress intensity factors.	2
L11	Fatigue tests.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L12	Application of extensometers for dynamic testing.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

N4 Wykłady

N5 Zadania tablicowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	260
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	9.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe założenia przyjmowane w wytrzymałości materiałów oraz algorytmy projektowania elementów konstrukcyjnych poddanych prostym obciążeniom
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi poprawnie zapisać komplet równań dla rozwiązania zagadnień dotyczących wytrzymałości elementów konstrukcyjnych
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie przygotowuje i zreferuje projekty indywidualne
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie wykona wszystkie ćwiczenia laboratoryjne. Poprawnie przygotuje i zaliczy sprawozdania z wszystkich wykonanych ćwiczeń
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W09, K1_UP07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK2	K1_W09, K1_UP07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K1_W09, K1_UP07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK4	K1_W09, K1_W17, K1_UP07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Ansel C. Ugural** — *Mechanics of Materials*, USA, 2007, John Wiley & Sons
 [2] **R. C. Hibbeler** — *Mechanics of Materials*, Singapore, 2005, Pearson

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **P. Black** — *Strength of Materials*, London, 1966, Pergamon Press
 [2] **N. S. Ottosen, M. Ristinmaa** — *The Mechanics of Constitutive Modelling*, GB, 2005, Elsevier

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Halina Egner (kontakt: halina.egner@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Jacek Skrzypek (kontakt: jacek.skrzypek@pk.edu.pl)
- 2 prof. dr hab. inż. Jacek Kruzelecki (kontakt: Jacek.Kruzelecki@pk.edu.pl)
- 3 prof. dr hab. inż. Błażej Skoczeń (kontakt: Blazej.Skoczen@pk.edu.pl)
- 4 dr hab. inż., prof. PK Bogdan Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)
- 5 prof. dr hab. inż. Krzysztof Szuwalski (kontakt: krzysztof.szuwalski@pk.edu.pl)
- 6 dr hab. inż., prof. PK Artur Ganczarski (kontakt: artur.ganczarski@pk.edu.pl)
- 7 dr inż. Jan Bielski (kontakt: jan.bielski@pk.edu.pl)
- 8 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: szymon.hernik@pk.edu.pl)
- 9 dr inż. Halina Egner (kontakt: halina.egner@pk.edu.pl)
- 10 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)
- 11 dr inż. Henryk Jodłowski (kontakt: abies@mech.pk.edu.pl)
- 12 dr inż. Magdalene Kromka-Szydek (kontakt: mkszydek@mech.pk.edu.pl)
- 13 dr inż. Marek Kulig (kontakt: mkulig@mech.pk.edu.pl)
- 14 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: slagan@mech.pk.edu.pl)
- 15 dr inż. Aneta Liber-Kneć (kontakt: aliber@pk.edu.pl)
- 16 dr hab. inż. Grzegorz Milewski (kontakt: milewski@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

