

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Energy systems and machinery

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Strength of Material
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Strength of materials
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS C8 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	15	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Presentation of problems associated with strength and design analysis of structural elements applied in energetics.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Skill in fundamentals of strength of materials.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student is able to build computational model of structural element applied in energetics.

EK2 Umiejętności Student can do strength and design calculations of selected structural element applied in energetics.

EK3 Wiedza Student knows how to consider thermal effect in computational model.

EK4 Umiejętności Student is able to design selected structural element with thermal effect included.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Thick wall cylinders, Lamé's problem, concept of effective stress, strength calculations.	2
W2	Multi-layer cylinders, influence of temperature gradient.	2
W3	Rotating disks: state of stress, elastic carrying capacity.	2
W4	Axisymmetric plates: differential equation of bending, calculations of strength. Stability of thin plates under compression or temperature.	3
W5	Membrane state of axisymmetric shells.	2
W6	Bending of thin cylindrical shell. Stability of shell.	2
W7	Pressure vessels: mechanical and thermal loadings, strength calculations.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Test of material properties under impact loadings. Influence of strain rate, temperature and neck.	2
P2	Method of electric resistance tensometry. Theoretical fundamentals, testing station.	2
P3	Fatigue test. Wöhlers test, Lehr's method.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P4	Analysis of stress and strain states by use of elastoptics. Holographic interferometry. Determination of residual stress state by the hole-drilling strain gauge method.	4
P5	Static tests of tension and compression. Material properties of metallic materials in elastic and plastic ranges. Determination of Young's modulus, Poisson's ratio, yield stress, tensile strength.	4

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Strength calculations of thick-walled cylinders.	2
C2	Desing of multi-layer cylinders and cylinders subjected to temperature gradient.	2
C3	Strength calculations of rotating disks.	2
C4	Strength calculations of axisymmetric plates.	3
C5	Strength calculations of shells in membrane state.	2
C6	Strength calculations of cylindrical shells in bending state.	2
C7	Desing of pressure vessels.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Lectures.

N2 Exercises.

N3 Experimental tests.

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	13
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Note of exercises.

F2 Note of laboratories.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Weighted note of exercises and laboratories.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zbudować model obliczeniowy elementu konstrukcyjnego stosowanego w energetyce.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student jest w stanie wykonać obliczenia wytrzymałościowe oraz projektowe wybranego elementu konstrukcyjnego stosowanego w energetyce.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi uwzględnić wpływ temperatury w modelu obliczeniowym.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student jest w stanie zaprojektować wybrany element onstrukcyjny z uwzględnieniem efektów termicznych.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W15 K2_U15	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K2_W15 K2_U15	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	K2_W15 K2_U15	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K2_W15 K2_U15	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N1 N2	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Maan H. Jawad — *Design of Plates & Shell Structures*, New York, 2004, Professional Engineering Publishing
- [2] A. Pytel, J. Kiusalaas — *Mechanics of materials*, Warszawa, 2012, Cengage Learning

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski (kontakt: artur.ganczarski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Halina Egner (kontakt: halina.egner@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: hernik1@mech.pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Damian Szubartowski (kontakt: dszubartowski@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Justyna Miodowska (kontakt: justyna.miodowska@pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Marek Kulig (kontakt: mkulig1@mech.pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Magdalena Kormka-Szydek (kontakt: mkszydek@mech.pk.edu.pl)
- 7 dr inż. Adam Ciszkievicz (kontakt: aciszkievicz@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....