

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Maszyny i urządzenia energetyczne (Energy systems and machinery), module: Energy systems, Maszyny i urządzenia energetyczne (Energy systems and machinery), module: Renewable energy

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Computational Structural Analysis
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Computational Structural Analysis
KOD PRZEDMIOTU	WM ENERG oIIS C1 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	30	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1 Student is able to determine radial, longitudinal and hoop stress distribution in a thick-walled cylindrical pressure vessel subjected to a fluid pressure.

**Cel 2** Cel przedmiotu 2 Student is able to calculate the global stiffness matrix for the individual beam subjected to a point load

**Cel 3** Cel przedmiotu 3 Student is able to calculate the temperature and stress distribution in a thick-walled cylindrical pressure vessel.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 General knowledge of mathematics.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1 Posiada wiedze na tematy charakteru obciążeń w pracujących maszynach i urządzeniach energetycznych.

**EK2 Wiedza** Efekt kształcenia 2 Posiada wiedze na temat pomiaru i kontroli naprężeń w maszynach i urządzeniach energetycznych.

**EK3 Umiejętności** Efekt kształcenia 3 Posiada umiejętność dokonywania obliczeń wytrzymałościowych w urządzeniach ciśnieniowych.

**EK4 Umiejętności** Efekt kształcenia 4 Posiada umiejętnosc dobierania materiałów i elementów do maszyn i urządzeń energetycznych.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Treści programowe 1 Calculate the shear force and the bending moment distribution in a cantilever beam subjected to a point load and uniformly distributed load. Compare the classical solution with the results obtained from ANSYS program (6h). Calculate the radial, longitudinal and hoop stress distribution in a thick-walled cylindrical pressure vessel subjected to a fluid pressure. Compare the classical solution with the results obtained from ANSYS program (6h). Calculate the radial, longitudinal and hoop stress distribution in a thick-walled cylindrical pressure vessel subjected to a steady-state heat conduction. Compare the classical solution with the results obtained from ANSYS program (6h). Calculate the temperature, radial, longitudinal and hoop stress distribution in a thick-walled cylindrical pressure vessel subjected to a thermal shock on its inner surface. Compare the classical solution with the results obtained from ANSYS program (6h).	30

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Simple stresses and strains (1h) Combined Stresses (1h) Stresses in Beams (1h) Pressure Vessels (2h) Stiffness (displacement) Method (2h) Development of beam, plane stress and strain equations (3h) Three-dimensional Stress Analysis (2h) Heat transfer and thermal stresses (3h)	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 - Wykłady

N2 Narzędzie 2 - Prezentacje multimedialne

N3 Narzędzie 3 - Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>105</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 - Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 - Zaliczenie pisemne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Zna rodzaje obciążeń w pracujących maszynach i urządzeniach energetycznych

NA OCENĘ 4.0	Zna różnice w obciążeniach w pracujących maszynach i urządzeniach energetycznych w stanach ustalonych, quasi-ustalonych i nieustalonych.
NA OCENĘ 5.0	Zna metody określania obciążeń w pracujących maszynach i urządzeniach energetycznych w stanach ustalonych, quasi-ustalonych i nieustalonych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Zna metody pomiaru naprężeń w maszynach i urządzeniach energetycznych
NA OCENĘ 4.0	Zna metody pomiaru i kontroli naprężeń w maszynach i urządzeniach energetycznych
NA OCENĘ 5.0	Zna metody monitorowania stanu naprężeń w maszynach i urządzeniach energetycznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi obliczyć dopuszczalną grubość elementu
NA OCENĘ 4.0	Potrafi obliczyć dopuszczalną szybkość nagrzewania i ochładzania elementu w stanie quasi-ustalonym
NA OCENĘ 5.0	Potrafi obliczyć dopuszczalną szybkość nagrzewania i ochładzania elementu w stanie nieustalonym
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dobrać materiał dla urządzenia energetycznego
NA OCENĘ 4.0	Potrafi optymalizować pracę urządzenia energetycznego przez dobór lepszego materiału.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi optymalizować pracę urządzenia energetycznego przez modyfikację jego kształtu.

## 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_W03 K2_W16 K2_W17 K2_U10	Cel 1 Cel 2	W1	N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K2_W03 K2_W06 K2_W16 K2_W17	Cel 1	W1	N1 N3	F1 P1
EK3	K2_W05 K2_W06 K2_W12	Cel 2	W1	N2	F1 P1
EK4	K2_W03 K2_W05 K2_W06 K2_W17	Cel 1 Cel 2	W1	N1	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Walczak J.** — *Wytrzymałość materiałów oraz podstawy sprężystości i plastyczności*, Warszawa-Kraków, 1973, PWN
- [2] | **French D. N.** — *Metallurgical Failures in Fossil Fired Boilers*, New York, 1993, Wiley
- [3] | **Skrzypek J.J.** — *Plasticity and creep*, Kraków, 1993, Begell House

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Buchanan G. R.** — *Schaums Outline of Theory and Problems of Finite Element Analysis*, New York, 1995, McGraw-Hill Inc.
- [2] | **Noda N.** — *Thermal Stresses*, New York, Rochester, 2000, Lastran Corporation

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Piotr, Jakub Duda (kontakt: pduda@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)