

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka odnawialna, Systemy i urządzenia energetyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Obliczenia wytrzymałościowe maszyn i urządzeń energetycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Strength of Power Plants and Power Machinery
KOD PRZEDMIOTU	E608
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć umiejętności obliczeń wytrzymałościowych w urządzeniach ciśnieniowych, zdobyć wiedzy na temat pomiarów i kontroli naprężeń

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 ogólna wiedza z mechaniki i wytrzymałości materiałów

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedzę na tematy charakteru obciążeń pracujących maszyn i urządzeń energetycznych

EK2 Wiedza Posiada wiedzę na temat pomiaru i kontroli naprężeń maszyn i urządzeń energetycznych.

EK3 Umiejętności Posiada umiejętność dokonywania obliczeń wytrzymałościowych w urządzeniach ciśnieniowych.

EK4 Umiejętności Posiada umiejętność dobierania materiałów i elementów do maszyn i urządzeń energetycznych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Stale stosowane w budowie kotłów, turbin i rurociągów. Obliczanie grubości ścianki elementów ciśnieniowych-interpretacja wzorów z przepisów kotłowych. Pełzanie elementów ciśnieniowych. Obliczanie elementów maszyn i urządzeń energetycznych na niskocykliczną wytrzymałość zmęczeniową. Wyznaczanie dopuszczalnych szybkości nagrzewania i ochładzania grubościennych elementów kotłów i turbin.	10
W2	Optymalizacja nagrzewania i ochładzania elementów kotłów i turbin. Monitorowanie naprężeń cieplnych w elementach kotłów i turbin parowych. Sondy termiczne do kontroli warunków nagrzewania i ochładzania wirników turbin. Bloki ograniczeń termicznych (BOT) w eksploatacji bloków energetycznych. Ocena trwałości resztkowej elementów ciśnieniowych. Pomiary tensometryczne naprężeń pochodzących od ciśnienia i naprężeń cieplnych.	5

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Dobór stali na rury parownika i przegrzewaczy kotłów. Obliczanie grubości ścianek rur parownika, przegrzewaczy pary i rurociągów parowych. Obliczanie dopuszczalnych szybkości nagrzewania i ochładzania grubościennych elementów kotłów. Wyznaczanie stopnia zużycia i trwałości resztkowej rurociągu parowego. Kontrola naprężeń cieplnych. Odwrotne zagadnienia przewodzenia ciepła.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
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 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna rodzaje obciążeń w pracujących maszynach i urządzeniach energetycznych
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	Zna metody pomiaru i kontroli naprężeń w maszynach i urządzeniach energetycznych
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	Potrafi obliczyć dopuszczalną grubość elementu, dopuszczalną szybkość nagrzewania i ochładzania
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	Potrafi dobrać materiał dla urządzenia energetycznego
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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W2 K1	N1 N2 N3	F1 P1
EK2		Cel 1	W2 K1	N1 N2 N3	F1 P1
EK3		Cel 1	W2 K1	N1 N2 N3	F1 P1
EK4		Cel 1	W2 K1	N1 N2 N3	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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Polski Komitet Normalizacyjny — *PN-EN 12952-2; Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze, część 2*, Warszawa, 2004, PKN
- [2] | Polski Komitet Normalizacyjny — *PN-EN 12952-3; Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze, część 3p*, Warszawa, 2004, PKN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Piotr, Jakub Duda (kontakt: piotr.duda@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....