

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Eksploatacja instalacji energetycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIS C38 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	7

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

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	15	0	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie przeznaczenia, budowy i działania instalacji energetycznych. Nabycie wiedzy o prawidłowej i bezpiecznej eksploatacji ciśnieniowych instalacji kotłowych w układach wodnym i parowym kotłów energetycznych na parametry pod i nadkrytyczne. Nabycie wiedzy o warunkach eksploatacji urządzeń pomocniczych (pomp, wentylatorów, młynów węglowych i innych).

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

1 Znajomość budowy kotłów i turbin

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Potrafi wymienić jakie czynności należy wykonać przed i w trakcie uruchomienia oraz wyłączenia kotła i turbiny. Potrafi scharakteryzować proces uruchamiania kotłów ze stanu zimnego i gorącej rezerwy.

**EK2 Wiedza** Zna obowiązujące przepisy kotłowe dotyczące części ciśnieniowej kotłów i turbin. Zna budowę i warunki pracy kryterialnych elementów warunkujących tempo rozruchu i wyłączenia z ruchu kotłów i turbin.

**EK3 Wiedza** Potrafi określić wymagania eksploatacyjne urządzeń pomocniczych.

**EK4 Umiejętności** Potrafi obliczyć szybkości nagrzewania i dopuszczalne naprężenia w krytycznych elementach elementów grubościennych wg PN-EN 12952-3:2004 i opracować zalecenia eksploatacyjne kotłów energetycznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia eksploatacyjne i teorie niezawodności maszyn.	3
<b>W2</b>	Budowa i dane techniczne bloków energetycznych i urządzeń pomocniczych. Układ regulacji mocy. Przygotowanie kotła i urządzeń pomocniczych do uruchomienia.	3
<b>W3</b>	Rozruchy kotłów parowych, Szybkości nagrzewania kryterialnych, grubościennych, elementów ciśnieniowych kotła. Dopuszczalne naprężenia cieplne i pochodzące od ciśnienia w elementach kotłów.	5
<b>W4</b>	Degradacja urządzeń kotłowych podczas właściwej eksploatacji oraz w sytuacjach awaryjnych.	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Obliczanie stopnia zużycia ciśnieniowych elementów dużych kotłów energetycznych.	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<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	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ustne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Musi spełnić wszystkie efekty kształcenia. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną wszystkich ocen.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	brak podstawowej wiedzy z tematyki przedmiotu
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wymienić niezbędne czynności do wykonania aby bezpiecznie uruchamiać kocioł energetyczny. Wiedza z zakresu tematu na poziomie 50%
NA OCENĘ 3.5	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 60%
NA OCENĘ 4.0	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 70%

NA OCENĘ 4.5	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 80%
NA OCENĘ 5.0	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	brak podstawowej wiedzy z tematyki przedmiotu
NA OCENĘ 3.0	Potrafi podać przykład kryterialnego elementu kotła warunkujące tempo rozruchu i uzasadnić wybór. Wiedza z zakresu tematu na poziomie 50%
NA OCENĘ 3.5	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 60%
NA OCENĘ 4.0	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 70%
NA OCENĘ 4.5	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 80%
NA OCENĘ 5.0	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	brak podstawowej wiedzy z tematyki przedmiotu
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wymienić wymagania eksploatacyjne przynajmniej 2 pomocniczych urządzeń kotłowych. Wiedza z zakresu tematu na poziomie 50%
NA OCENĘ 3.5	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 60%
NA OCENĘ 4.0	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 70%
NA OCENĘ 4.5	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 80%
NA OCENĘ 5.0	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	brak podstawowej wiedzy z tematyki przedmiotu
NA OCENĘ 3.0	Potrafi omówić zasady i tok obliczeń dopuszczalnych parametrów pracy oraz czynniki wpływające na zużycie ciśnieniowych elementów kotłów pracujących w wysokich temperaturach. Wiedza z zakresu tematu na poziomie 50%
NA OCENĘ 3.5	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 60%
NA OCENĘ 4.0	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 70%
NA OCENĘ 4.5	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 80%
NA OCENĘ 5.0	Wiedza z zakresu tematu na poziomie 90%

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W05	Cel 1	W1 W2 W4	N1 N2	P1
EK2	K1_W19	Cel 1	W2 W3 W4	N1 N2	P1
EK3	K1_W20	Cel 1	W3 W4	N1 N2	P1
EK4	K1_W20 K1_U21	Cel 1	W3 W4	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F. — *Elektrownie*, Warszawa, 2007, WNT
- [2] Węglowski B. — *Blok ograniczeń termicznych energetycznych kotłów parowych*, Kraków, 2001, Politechnika Krakowska
- [3] Janiczek R. — *Eksploatacja elektrowni parowych*, Warszawa, 1992, WNT
- [4] Cwynar L. — *Rozruch kotłów parowych*, Warszawa, 1992, WNT
- [5] Węglowski B. — *Praca kotłów energetycznych w warunkach nieustalonych*, Kraków, 2019, Politechnika Krakowska

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Pronobis M. — *Modernizacja kotłów energetycznych*, Warszawa, 2002, WNT

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] PN-EN 12952-3; 2009 Kotły wodnorurkowe i urządzenia pomocnicze. Część 3 - Konstrukcja i obliczenia części ciśnieniowych.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Bohdan Węglowski (kontakt: [weglowski@mech.pk.edu.pl](mailto:weglowski@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Bohdan Węglowski (kontakt: [bohdan.weglowski@pk.edu.pl](mailto:bohdan.weglowski@pk.edu.pl))

2 dr inż. Karol Kaczmarski (kontakt: [karol.kaczmarski@pk.edu.pl](mailto:karol.kaczmarski@pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....