

# 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: niestacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Układy pomocnicze elektrowni
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Auxiliary systems for power plants
KOD PRZEDMIOTU	E934
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	0	0	0	9	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z budową, obliczaniem i eksploatacją układów pomocniczych siłowni cieplnych.

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

1 Znajomość podstaw hydromechaniki i wymiany ciepła.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poznanie grup urządzeń pomocniczych, ich znaczenia w obiegu cieplnym i ich wpływu na sprawność elektrowni.

**EK2 Wiedza** Poznanie układów i urządzeń gospodarki paliwowej, usuwania pozostałości po spalaniu oraz odpylania wykorzystywanych w elektrowniach, elektrociepłowniach i siłowniach cieplnych zakładów przemysłowych.

**EK3 Wiedza** Poznanie urządzeń związanych z układami wodnymi elektrowni (zaopatrzenie w wodę, układy chłodzenia, zbiorniki wody).

**EK4 Umiejętności** Określenie charakterystycznych wielkości, bilansowanie i projektowanie urządzeń układów pomocniczych elektrowni, elektrociepłowni i siłowni zakładów przemysłowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Obiegi cieplne i parametry nośników energii w elektrowniach, elektrociepłowniach i siłowniach zakładów przemysłowych.	1
<b>W2</b>	Grupy urządzeń pomocniczych w procesie przemian energii, ich charakterystyka i wpływ na sprawność elektrowni.	1
<b>W3</b>	Gospodarka paliwowa w elektrowni, w tym składy i urządzenia transportu węgla oraz urządzenia do paliw ciekłych.	2
<b>W4</b>	Układy i urządzenia usuwanie żużla i popiołu oraz systemy i urządzenia odpylające.	2
<b>W5</b>	Kominy elektrowni oraz składowiska pozostałości po spalaniu paliw stałych.	1
<b>W6</b>	Układy i urządzenia zaopatrzenia elektrowni w wodę.	1
<b>W7</b>	Otwarte i zamknięte układy chłodzenia oraz zbiorniki wody w elektrowniach.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekt wybranego urządzenia pomocniczego elektrowni (np.: zbiornik wody lub paliwa płynnego, skład paliwa stałego, wymiennik ciepła, stacja redukcyjno-schładzająca, rozprężacz).	9

## 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	18
Konsultacje przedmiotowe	2
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	27
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	3
<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 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej uzyskanych ocen.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Wiedza na temat obiegów cieplnych i parametrów w elektrowniach parowych, znajomość podstawowych urządzeń pomocniczych w siłowni cieplnej i ich wpływu na sprawność elektrowni.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Wiedza odpowiednia dla uzyskania oceny 3.0 a ponadto: znajomość wskaźników charakteryzujących wpływ urządzeń pomocniczych na sprawność elektrowni oraz najważniejszych odbiorników energii własnej bloku cieplnego.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Wiedza odpowiednia dla uzyskania oceny 4.0 a ponadto znajomość wartości: wskaźników charakteryzujących wpływ urządzeń pomocniczych na sprawność siłowni cieplnych oraz zużycia energii na potrzeby własne przez podstawowe urządzenia pomocnicze.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Wiedza podstawowa na temat układów i urządzeń gospodarki paliwowej, usuwania żużla i popiołu oraz odpylania, wykorzystywanych w elektrowniach, elektrociepłowniach i siłowniach cieplnych zakładów przemysłowych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Zakres jak dla oceny 3.0 a ponadto: pogłębiona znajomość (np. różnorodność wykorzystywanych maszyn i urządzeń) układów gospodarki paliwowej, usuwania żużla i popiołu oraz odpylania spalin w siłowniach cieplnych.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Zakres jak dla oceny 4.0 a ponadto: znajomość parametrów eksploatacyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Znajomość układów i urządzeń związanych z gospodarką wodną elektrowni (zaopatrzenie w wodę, układy chłodzenia, zbiorniki wody).
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Zakres jak dla oceny 3.0 a ponadto: znajomość stosowanych urządzeń.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Zakres jak dla oceny 4.0 a ponadto: znajomość parametrów eksploatacyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Umiejętność określenia charakterystycznych wielkości i bilansowania głównych urządzeń pomocniczych elektrowni, elektrociepłowni i siłowni zakładów przemysłowych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Zakres jak dla oceny 3.0 a ponadto: umiejętność zaprojektowania podstawowych urządzeń pomocniczych siłowni ciepłej.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Zakres jak dla oceny 4.0 a ponadto: umiejętność dobrania całościowo odpowiedniego układu pomocniczego siłowni ciepłej, wskazania jego korzystniejszych cech w porównaniu do innych.

## 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_W07 K2_W10	Cel 1	W1 W2	N1	P1
EK2	K2_W07 K2_W10 K2_U13	Cel 1	W3 W4 W5 P1	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W07 K2_W10 K2_U13	Cel 1	W6 W7 P1	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W07 K2_W10 K2_U13	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Pawlik M., Strzelczyk F. — *Elektrownie*, Warszawa, 2009, WN-T

[2 ] Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M. — *Energetyka a ochrona środowiska*, Warszawa, 1997, WN-T

[3 ] **Kutz M. (editor)** — *Mechanical Engineers Handbook. Book 4. Energy and Power*, Hoboken, New Jersey, USA, 2006, John Wiley & Sons

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] **Chmielniak T.** — *Technologie energetyczne*, Warszawa, 2008, WN-T

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Stanisław Łopata (kontakt: lopata@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Stanisław Łopata (kontakt: lopata@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....