

# 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: Energetyka odnawialna, Systemy i urządzenia energetyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy przemian energetycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fundamentals of energy transformations
KOD PRZEDMIOTU	E904
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	2

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z fizycznymi, technicznymi i ekonomicznymi podstawami przemian energetycznych związanych z klasycznymi i nowoczesnymi źródłami energii.

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

1 Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zapoznanie się z postaciami, nośnikami oraz przemianami energetycznymi.

**EK2 Wiedza** Poznanie podstaw typowych przemian termodynamicznych oraz przemian energetycznych z użyciem pary nasyconej i pary przegrzanej .

**EK3 Wiedza** Poznanie zagadnień dotyczących sprawności i efektywności przemian energetycznych.

**EK4 Umiejętności** Określenie ważniejszych parametrów związanych z przemianami energetycznymi, w tym ich efektywności z uwagi na celowość wprowadzania zmian zwiększających sprawność.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Postacie, nośniki i schematy przemian energii. Sprawność i efektywność przemian energii.	1
<b>W2</b>	Podstawy fizyczne przemian energii cieplnej - ważniejsze definicje, wielkości i jednostki.	1
<b>W3</b>	Typowe przemiany termodynamiczne. Obieg Carnota.	3
<b>W4</b>	Parametry i przemiany termodynamiczne pary wodnej. Obiegi z użyciem pary nasyconej i pary przegrzanej.	3
<b>W5</b>	Sprawność i efektywność przemian energetycznych w elektrowniach: konwencjonalnej i jądrowej oraz w elektrociepłowni.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Obliczenia dotyczące paliw energetycznych.	1
<b>C2</b>	Obliczenia związane z typowymi przemianami termodynamicznymi.	3
<b>C3</b>	Sprawność obiegów energetycznych i wpływ parametrów procesu na jej wartość. Wyznaczanie jednostkowego zużycia pary i ciepła.	3
<b>C4</b>	Obliczenia dotyczące efektywności przemian energetycznych.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

## 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	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Zadanie tablicowe

### 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 podstawowych postaci i nośników energii oraz łańcucha przemian w elektrowni konwencjonalnej. Znajomość definicji sprawności i efektywności przemian energii.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Wiedza odpowiednia dla oceny 3.0 a ponadto: funkcje stanu termodynamicznego, praca bezwzględna, praca techniczna, zasady termodynamiki, równania dla gazu doskonałego.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Wiedza odpowiednia dla oceny 4.0 a ponadto: równania dla gazu rzeczywistego, wiedza na temat mieszanin gazów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Znajomość typowych przemian termodynamicznych oraz opis obiegów (wykresy T-s, i-s) dla gazów oraz z wykorzystaniem pary wodnej nasyconej i przegrzanej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Wiedza dla uzyskania oceny 3.0 a ponadto: sposoby podnoszenia sprawności obiegów siłowni ciepłych, z przedstawieniem procesów na wykresie i-s.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Wiedza dla uzyskania oceny 4.0 a ponadto: znajomość właściwości fizyko-chemicznych czynników termodynamicznych stosowanych w obiegach siłowni ciepłych, znajomość wskaźników pozwalających porównać przemiany w siłowniach ciepłych, wiedza na temat procesu dławienia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa wiedza dotycząca sprawności chwilowej i energetycznej oraz efektywności przemian energii realizowanych w siłowni ciepłej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Wymagania dla oceny 3.0 a ponadto: znajomość zależności pomiędzy sprawnością i efektywnością przemian energii.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Wiedza dla uzyskania oceny 4.0 a ponadto: wiedza dotycząca energetycznego równoważnika kosztów stałych w powiązaniu z celowością zastosowania rozwiązań pozwalających zwiększyć całkowitą sprawność elektrowni.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Umiejętność wyznaczenia podstawowych parametrów czynnika roboczego w związku z realizowanymi przemianami termodynamicznymi.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Wiedza dla uzyskania oceny 3.0 a ponadto umiejętności: wyznaczenia efektywności przemiany energetycznej i oceny wprowadzania ewentualnych zmian zwiększających sprawność przemiany energii.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Wiedza dla uzyskania oceny 4.0 a ponadto: umiejętność oszacowania równoważnika kosztów stałych w celu oceny celowości wprowadzania zmian pozwalających zwiększyć sprawność przemiany energii, w tym np. przy wzroście cen paliwa.

## 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_W10	Cel 1	C1	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W10	Cel 1	C2 C3 C4	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W10	Cel 1	W5 C4	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_U05	Cel 1	W5	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Marecki J. — *Podstawy przemian energetycznych*, Warszawa, 1995, WN-T
- [2] Szafran R. — *Podstawy procesów energetycznych*, Wrocław, 1997, Oficyna Wydawnicza PW

### 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)

.....