

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy przemian energetycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fundamentals of energy transformations
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS C19 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	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 podstaw 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

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Pomiar sprawności kotła opalanego pelletami	8
L2	Badania bilansowe kotła gazowego	7

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Postacie, nośniki i schematy przemian energii.	1
W2	Podstawy fizyczne przemian energii cieplnej - ważne definicje, wielkości i jednostki. Podstawowe prawa w termodynamice. Czynniki robocze w obiegach cieplnych.	3
W3	Typowe przemiany termodynamiczne. Obieg Carnota.	4
W4	Parametry i przemiany termodynamiczne pary wodnej. Obiegi z użyciem pary nasyconej i pary przegrzanej. Obiegi z innymi niż woda czynnikami roboczymi.	4
W5	Sprawność i efektywność przemian energetycznych w elektrowniach: konwencjonalnej i jądrowej oraz w elektrociepłowni.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 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	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	16
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

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_W03 K2_W17	Cel 1	L1 L2 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W03 K2_W17	Cel 1	L1 L2 W1 W2 W3 W4	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W03 K2_W17	Cel 1	L1 L2 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_U22 K2_U31	Cel 1	L1 L2 W1 W2 W3 W4 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)

2 dr hab. inż., prof. PK Sławomir Grądziel (kontakt: gradziel@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)

.....

.....