

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: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne, Energetyka niekonwencjonalna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy przemian energetycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fundamentals of energy transformations
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS C13 20/21
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	Brak wiedzy na temat postaci i nośników energii, oraz przemian energetycznych.
NA OCENĘ 3.0	Wiedza na temat podstawowych postaci i nośników energii oraz łańcucha przemian w elektrowni konwencjonalnej.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0, a ponadto: znajomość definicji sprawności i efektywności przemian energii.

NA OCENĘ 4.0	Wiedza odpowiednia dla oceny 3.5, a ponadto: funkcje stanu termodynamicznego, praca bezwzględna, praca techniczna, zasady termodynamiki, równania dla gazu doskonałego.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0, a ponadto: równania dla gazu rzeczywistego.
NA OCENĘ 5.0	Wiedza odpowiednia dla oceny 4.5, a ponadto: wiedza na temat mieszanin gazów i równań ich dotyczących.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat typowych przemian termodynamicznych oraz przemian energetycznych z użyciem pary nasyconej i pary przegrzanej.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość typowych przemian termodynamicznych oraz opis przebiegów na wykresach T-s, i-s, p-v.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0, a ponadto: przemiany z wykorzystaniem pary wodnej nasyconej i przegrzanej.
NA OCENĘ 4.0	Wiedza dla uzyskania oceny 3.5, a ponadto: sposoby podnoszenia sprawności obiegów siłowni ciepłych, z przedstawieniem procesów na wykresach T-s oraz i-s.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0, a ponadto: znajomość właściwości fizyko-chemicznych czynników termodynamicznych stosowanych w obiegach siłowni ciepłych.
NA OCENĘ 5.0	Wiedza dla uzyskania oceny 4.5, a ponadto: znajomość wskaźników pozwalających porównać przemiany w siłowniach ciepłych, wiedza na temat procesu dławienia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy dotyczącej sprawności i efektywności przemian energetycznych.
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa wiedza dotycząca sprawności chwilowej i energetycznej oraz efektywności przemian energii realizowanych w siłowni ciepłej.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0, a ponadto: znajomość zależności pomiędzy sprawnością i efektywnością przemian energii.
NA OCENĘ 4.0	Wymagania dla oceny 3.5, a ponadto: zagadnienia łączące sprawność, efektywność i koszty przemian energii.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0, a ponadto: efektywność przemian w elektrowni kondensacyjnej.
NA OCENĘ 5.0	Wiedza dla uzyskania oceny 4.5 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	Brak umiejętności określenia ważniejszych parametrów związanych z przemianami energetycznymi, w tym ich efektywności z uwagi na celowość wprowadzania zmian zwiększających sprawność.

NA OCENĘ 3.0	Umiejętność wyznaczenia podstawowych parametrów czynnika roboczego w związku z realizowanymi przemianami termodynamicznymi.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0, a ponadto: umiejętność wyznaczenia efektywności przemiany energetycznej.
NA OCENĘ 4.0	Wiedza dla uzyskania oceny 3.5 a ponadto: umiejętność oceny wprowadzania ewentualnych zmian zwiększających sprawność przemiany energii w przypadku.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0, a ponadto: umiejętność określenia granicznych nakładów inwestycyjnych przy zmianach pozwalających poprawić sprawność przemian energii w siłowni cieplnej.
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		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1
EK2		Cel 1	L1 L2 W1 W2 W3 W4	N1 N2	F1 P1
EK3		Cel 1	L1 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1
EK4		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 inż. Anna Korzeń (kontakt: anna.korzen@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Anna Korzeń (kontakt: anna.korzen@pk.edu.pl)

2 dr inż. Dorota Skrzyniowska (kontakt: dorota.skrzyniowska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....