

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie komputerowe w energetyce

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie i analiza obiegów termodynamicznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Modeling and analysis of thermodynamic cycles
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS D1 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z fizycznymi i technicznymi podstawami przemian zachodzących w systemach energetycznych.
Zapoznanie ze sposobami modelowania obiegów termodynamicznych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Analiza matematyczna, termodynamika, wymiana ciepła

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość typowych przemian termodynamicznych oraz przemian energetycznych z użyciem wody w różnych stanach skupienia

EK2 Umiejętności Umiejętność określania parametrów czynnika biorącego udział w przemianach termodynamicznych i energetycznych

EK3 Umiejętności Umiejętność modelowania przemian termodynamicznych występujących w systemach energetycznych

EK4 Umiejętności Umiejętność oceny efektywności przemian energetycznych i sposobami jej poprawy

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Przemiany energii, efektywność i nośniki energii	2
W2	Podstawy fizyczne przemian energii cieplnej i przemiany termodynamiczne.	3
W3	Obieg Carnota i jego modyfikacje. Obiegi cieplne z użyciem wody i pary wodnej. Sprawność przemian w elektrowniach cieplnych kondensacyjnych, jądrowych i układach gazowych	5
W4	Układy przemian w systemach energetycznych wykorzystujących odnawialne źródła ciepła - geotermalne, niskotemperaturowe i przemiany termoelektryczne	5

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Modelowanie i analiza obiegów termodynamicznych elektrowni i elektrociepłowni o różnym stopniu rozbudowania układu cieplnego za pomocą programów komputerowych typu EES (Engineering Equation Solver) czy Power Plant Simulator & Designer	30

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia tablicowe

N3 Projekty

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY**OCENA FORMUJĄCA****F1** Projekt indywidualny**F2** Zaliczenie ćwiczeń tablicowych**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Kolokwium**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Ocena końcowa jest średnią z zajęć projektowych i tablicowych**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 55% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego

NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 55% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 55% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 55% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego

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_W02 K2_W03 K2_W14 K2_U01 K2_U10 K2_U13 K2_K01 K2_K05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K2_W02 K2_W03 K2_W14 K2_U01 K2_U10 K2_U13 K2_K01 K2_K05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K2_W02 K2_W03 K2_W14 K2_U01 K2_U10 K2_U13 K2_K01 K2_K05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K2_W02 K2_W03 K2_W13 K2_U01 K2_U10 K2_U13 K2_K01 K2_K05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 P1	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Marecki J. — *Podstawy przemian energetycznych*, Warszawa, 1995, WNT
- [2] | Cengel Y.A., Boles M.A., Kanoglu M. — *Thermodynamics: An Engineering Approach*, New York, 2019, Thermodynamics: An Engineering Approach
- [3] | Singh O. — *Applied Thermodynamics, 3rd Edition*, New Delhi, 2009, New Age Int. Publishers

- [4] | Annamalai K., Puri I.K., Jog M.A. — *Advanced thermodynamics Engineering*, Boca Raton, 2002, CRC Press
- [5] | Freris L., Infield D. — *Renewable energy in power systems*, New York, 2008, John Wiley & Sons

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Chmielniak T. — *Technologie energetyczne*, warszawa, 2008, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Tomasz Sobota (kontakt: tomasz.sobota@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Tomasz Sobota (kontakt: tomasz.sobota@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....