

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: Energetyka jądrowa

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Thermodynamics cycle
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Obiegi termodynamiczne
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS C8 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Introduction to the physical and technical bases of transformations in energy systems. Introduction to methods of describing thermodynamic cycles.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Mathematical analysis, thermodynamics, heat transfer.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Knowledge of typical thermodynamic and energy transformations involving different types of working mediums.

EK2 Kompetencje społeczne The ability to determine the parameters of a factor involved in thermodynamic and energy transformations.

EK3 Kompetencje społeczne Ability to model thermodynamic transformations occurring in energy systems.

EK4 Kompetencje społeczne Ability to assess the efficiency of energy transformations and knowledge of how to increase it.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Control volume forms of the mass, momentum, and energy conservation equation. Mass conservation equation. Momentum conservation equation. Energy conservation equation.	3
W2	Steam power systems. Rankine sub- and supercritical cycle. Improving cycle efficiency using steam superheating and reheating. Improving cycle efficiency by regenerative feed water heating.	4
W3	Gas power systems. Air-standard internal combustion engine cycles: Otto, Diesel, and dual cycles. Air-standard cycles for gas turbine power plants: Brayton-Joule cycle, regenerative gas turbine cycle, regenerative gas turbine cycle with intercooling and reheat. Combined gas turbine-steam power cycle. Ericsson and Stirling cycles.	4
W4	Refrigeration and heat pump systems. Carnot vapour refrigeration cycle. Vapour-compression refrigeration cycles. Cascade and multistage vapour-compression cycles. Absorption refrigeration systems. Heat pump systems: Vapour-compression heat pumps, gas refrigeration systems (Brayton refrigeration cycle).	4

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Rankine cycle with irreversibilities. Ideal reheat cycle. Reheat cycle with turbine irreversibility. Regenerative cycle with open feedwater heater.	4

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C2	Analyzing Otto cycle. Analyzing Diesel cycle. Analyzing the dual cycle.	3
C3	Analyzing the ideal Brayton cycle. Brayton cycle with irreversibilities. Brayton cycle with regeneration. Brayton cycle with reheat and regeneration. Compression with intercooling. Intercooler pressure for minimum compressor work. Regenerative gas turbine with intercooling and reheat. Combined cycle exergy accounting.	4
C4	Ideal vapour-compression refrigeration cycle. Effect of irreversible heat transfer on performance. Actual vapour-compression refrigeration cycle. Ideal Brayton refrigeration cycle. Brayton refrigeration cycle with irreversibilities	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Lecture

N2 Exercises

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	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	17
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	55
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Completion of exercises

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Written assessment

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Knowledge coverage up to 55% of the required.
NA OCENĘ 3.0	Knowledge coverage up to 60% of the required.
NA OCENĘ 3.5	Knowledge coverage up to 70% of the required.
NA OCENĘ 4.0	Knowledge coverage up to 80% of the required.
NA OCENĘ 4.5	Knowledge coverage up to 90% of the required.
NA OCENĘ 5.0	Knowledge coverage up to 100% of the required.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Knowledge coverage up to 55% of the required.
NA OCENĘ 3.0	Knowledge coverage up to 60% of the required.
NA OCENĘ 3.5	Knowledge coverage up to 70% of the required.
NA OCENĘ 4.0	Knowledge coverage up to 80% of the required.
NA OCENĘ 4.5	Knowledge coverage up to 90% of the required.
NA OCENĘ 5.0	Knowledge coverage up to 100% of the required.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Knowledge coverage up to 55% of the required.
NA OCENĘ 3.0	Knowledge coverage up to 60% of the required.
NA OCENĘ 3.5	Knowledge coverage up to 70% of the required.
NA OCENĘ 4.0	Knowledge coverage up to 80% of the required.
NA OCENĘ 4.5	Knowledge coverage up to 90% of the required.
NA OCENĘ 5.0	Knowledge coverage up to 100% of the required.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Knowledge coverage up to 55% of the required.
NA OCENĘ 3.0	Knowledge coverage up to 60% of the required.
NA OCENĘ 3.5	Knowledge coverage up to 70% of the required.
NA OCENĘ 4.0	Knowledge coverage up to 80% of the required.
NA OCENĘ 4.5	Knowledge coverage up to 90% of the required.
NA OCENĘ 5.0	Knowledge coverage up to 100% of the required.

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_U13 K2_U19 K2_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2 C3 C4	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W02 K2_W03 K2_U13 K2_U19 K2_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2 C3 C4	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W02 K2_W03 K2_U13 K2_U19 K2_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2 C3 C4	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W02 K2_W03 K2_U13 K2_U19 K2_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2 C3 C4	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Moran M.J, Shapiro H.N. — *Fundamentals of Engineering Thermodynamics 4th Ed.*, New York, 2000, John Wiley and Sons

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Jan Taler (kontakt: jan.taler@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Jan Taler (kontakt: jan.taler@pk.edu.pl)
2 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)

.....
.....