

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 niekonwencjonalna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mikrosiłownie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Micro CHP
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS D19 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć wiedzy na temat sposobów kogeneracji energii elektrycznej i ciepłej na użytek odbiorcy indywidualnego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy termodynamiki

2 Podstawy technologii i maszyn energetycznych

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma ogólną wiedzę na temat energetyki rozproszonej. Ma wiedzę na temat wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach kogeneracyjnych (CHP), w szczególności w mikrośrodkach.

EK2 Wiedza Student ma wiedzę na temat rodzajów mikrośrodków oraz na temat układów kombinowanych mikrośrodków.

EK3 Wiedza Student ma wiedzę na temat paliw stosowanych w mikrośrodkach.

EK4 Wiedza Student ma wiedzę na temat budowy poszczególnych typów mikrośrodków oraz ich zasady działania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Energetyka rozproszona. Metody kogeneracji energii cieplnej i elektrycznej. Definicja mikrośrodków. Rodzaje mikrośrodków. Układy kombinowane mikrośrodków.	2
W2	Paliwa stosowane w mikrośrodkach.	2
W3	Silniki spalinowe tłokowe: silniki Diesla oraz silniki z zapłonem iskrowym.	2
W4	Silniki Stirlinga.	2
W5	Obiegi ORC. Rodzaje czynników roboczych w obiegach ORC.	3
W6	Obieg Braytona z zastosowaniem mikroturbin.	2
W7	Ogniwa paliwowe.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
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	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	27
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnych ocen formujących.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych pojęć związanych z generacją rozproszoną. Znajomość definicji rozproszonych (GR) i odnawialnych źródeł energii (OZE). Znajomość definicji jednostki kogeneracyjnej. Znajomość układów kogeneracyjnych w skali energetyki zawodowej i małej energetyki rozproszonej.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3,0 plus znajomość cech generacji rozproszonej.

NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3,5 plus znajomość najważniejszych czynników stymulujących rozwój generacji rozproszonej.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4,0 plus znajomość zalet i wad energetyki rozproszonej.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4,5 plus znajomość schematu struktury typowej europejskiej sieci elektroenergetycznej i poziomów przyłączania GR i OZE.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość rodzajów jednostek wytwórczych energetyki rozproszonej. Znajomość rodzajów układów kogeneracyjnych.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3,0 plus znajomość podziału jednostek generacji rozproszonej.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3,5 plus umiejętność opisu układów kogeneracyjnych, które mogą być stosowane jako jednostki małej energetyki rozproszonej.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4,0 plus znajomość schematów poszczególnych rodzajów jednostek kogeneracyjnych.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4,5 plus znajomość zalet i wad poszczególnych rodzajów jednostek kogeneracyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość rodzajów paliw i biopaliw stosowanych w mikrośrodkach.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3,0 plus znajomość zasad oznaczania biopaliw stosowanych w mikrośrodkach.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3,5 plus znajomość sposobu produkcji wybranych paliw stosowanych w mikrośrodkach.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4,0 plus znajomość właściwości paliw stosowanych w mikrośrodkach.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4,5 plus znajomość zalet i wad paliw stosowanych w mikrośrodkach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość budowy poszczególnych typów mikrośrodków. Znajomość zasady działania poszczególnych typów mikrośrodków.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3,0 plus znajomość podstawowych parametrów pracy poszczególnych mikrośrodków.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3,5 plus umiejętność oszacowania sprawności poszczególnych typów mikrośrodków.

NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4,0 plus znajomość zróżnicowania pod względem budowy i sposobu zasilania poszczególnych typów mikrośilowni.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4,5 plus znajomość cech czynników roboczych stosowanych w jednostkach ORC.

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	W1	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K2_W10	Cel 1	W1	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K2_W10	Cel 1	W2	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K2_W10	Cel 1	W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Beith Robert (editor)** — *Small and micro combined heat and power (CHP) systems*, Cambridge, 2011, Woodhead Publishing
- [2] | **Paska Józef** — *Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła*, Warszawa, 2010, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Magdalena Jaremkiewicz (kontakt: mjaremkiewicz@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Magdalena Jaremkiewicz (kontakt: magdalena.jaremkiewicz@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....