

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Międzywydziałowa oferta dydaktyczna

Kierunek studiów: Inżynieria czystego powietrza

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: brak

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Źródła i systemy konwersji energii
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Energy Sources and Conversion Systems
KOD PRZEDMIOTU	MOD ICZP oIS C38 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	30	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z możliwościami i metodami pozyskiwania energii z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem niekonwencjonalnych źródeł energii.

Cel 2 Nabycie podstawowej wiedzy i umiejętności nt. technicznych, ekonomicznych i ekologicznych aspektów konwersji energii ze źródeł odnawialnych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczony przedmiot "Termodynamika techniczna".

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada podstawową wiedzę nt. sytuacji energetycznej Polski, Europy i Świata

EK2 Wiedza Posiada podstawową wiedzę z zakresu konwersji energii, ze szczególnym uwzględnieniem energii pochodzącej ze źródeł niekonwencjonalnych.

EK3 Umiejętności Potrafi opisać matematycznie wybrane zjawiska występujące w zagadnieniach inżynierskich termodynamiki. Potrafi rozwiązywać za pomocą narzędzi obliczeniowych problemy inżynierskie urządzeń służących do konwersji energii.

EK4 Umiejętności Potrafi przeanalizować działanie systemów konwersji energii, szczególnie dla systemów związanych z odnawialnymi źródłami energii.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej z kolektorem słonecznym jako źródłem ciepła	6
P2	Projekt systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej z pompą ciepła powietrze-woda jako źródłem ciepła	6
P3	Projekt systemu grzewczo-klimatyzacyjnego budynku z pompą ciepła typu grunt-woda jako źródłem ciepła	6
P4	Modelowanie procesu wymiany ciepła w kolektorze słonecznym	6
P5	Projekt gruntowych wymienników ciepła (poziomego prostego spiralnego, sondy pionowej w warunkach ustalonych i nieustalonych) dostosowanych do wydajności grzewczej pomp ciepła	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zasoby energii. Struktura zużycia energii. Ogólna charakterystyka konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii. Źródła energii odnawialnej.	1
W2	Zasady konwersji energii. Ilość i jakość energii. Sposoby zamiany energii poprzez pracę i ciepło. Sprawność energetyczna i egzergetyczna procesu.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Energia wiatru, siłownie wiatrowe.	2
W4	Energia wód rzecznych i oceanicznych. Energia geotermiczna: charakterystyka źródeł geotermicznych, sposoby wykorzystania energii geotermicznej.	3
W5	Energia z biomasy: spalanie biomasy, biopaliwa ciekłe i gazowe.	1
W6	Energia promieniowania słonecznego: aktywne i pasywne systemy słoneczne. Ogniwa fotowoltaiczne, elektrownie słoneczne.	2
W7	Energetyka jądrowa, reaktory i elektrownie jądrowe.	1
W8	Urządzenia energetyczne: pompy ciepła, rurki ciepła, ogniwa paliwowe.	3
W9	Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce: stan obecny i perspektywy rozwoju.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wykorzystanie przekazywania ciepła na drodze przewodzenia, konwekcji i promieniowania w projektowaniu źródeł i systemów konwersji energii. Równania bilansowe wymienników ciepła.	10
C2	Bilans ciepła obiegu Rankinea (sprawność siłowni parowej) oraz obiegu Lindego (współczynnik wydajności cieplnej pompy ciepła). Bilans ciepła obiegów wielostopniowych z ekonomizerem.	3
C3	Wyznaczanie mocy siłowni wiatrowych i wodnych.	4
C4	Modelowanie procesów przenoszenia ciepła w gruntowych wymiennikach ciepła	7
C5	Modelowanie obiegów chłodniczych dostosowanych do budowy pomp ciepła	3
C6	Dobór pomp ciepła dla monowalentnych, biwalentnych i monoenergetycznych warunków pracy	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zajęcia projektowe

N3 Zadania tablicowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie wszystkich pozytywnych ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student w mniej niż 50% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.0	Student w 50% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.5	Student w 60% zna treści efektu kształcenia

NA OCENĘ 4.0	Student w 70% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.5	Student w 80% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 5.0	Student w 90% zna treści efektu kształcenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student w mniej niż w 50% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.0	Student w 50% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.5	Student w 60% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.0	Student w 70% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.5	Student w 80% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 5.0	Student w 90% zna treści efektu kształcenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student w mniej niż w 50% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.0	Student w 50% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.5	Student w 60% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.0	Student w 70% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.5	Student w 80% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 5.0	Student w 90% zna treści efektu kształcenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student w mniej niż w 50% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.0	Student w 50% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 3.5	Student w 60% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.0	Student w 70% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 4.5	Student w 80% zna treści efektu kształcenia
NA OCENĘ 5.0	Student w 90% zna treści efektu kształcenia

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W06 K_W07 K_W14 K_W15 K_W16 K_U03 K_U04 K_U06 K_U07 K_U22 K_K02	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 W1 W2 C2 C3 C4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W06 K_W07 K_W14 K_W15 K_W16 K_U03 K_U04 K_U06 K_U07 K_U22 K_K02	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W8 W9 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W06 K_W07 K_W14 K_W15 K_W16 K_U03 K_U04 K_U06 K_U07 K_U22 K_K02	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 W2 W3 W4 W5 W6 W8 W9 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K_W06 K_W07 K_W14 K_W15 K_W16 K_U03 K_U04 K_U06 K_U22 K_K02	Cel 1 Cel 2	P1 P2 W1 W2 W4 W5 W6 W7 W9 C1 C2 C3 C4	N1 N2	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Mikielewicz J., Cieśliński J. — *Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii*, Wrocław, 1999, Ossolineum
- [2] | Lewandowski W.M. — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2007, WNT
- [3] | Jastrzębska G. — *Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne*, Warszawa, 2007, WNT
- [4] | Wojciech Zalewski, Piotr Kopeć — *Wymienniki ciepła pomp ciepła i innych systemów odzysku ciepła*, Kraków, 2018, Wydawnictwo PK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Zalewski W. — *Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne*, Gdańsk, 2001, IPPU MASTA

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: jerzy.zelasko@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof dr hab. inż. Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: jzelasko@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: jan.kuchmacz@pk.edu.pl)

4 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: marlena.solek@pk.edu.pl)

5 mgr inż. Lena Krawczyk (kontakt: mail@example.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....
.....