Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Kogeneracja
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM IBEZP oIS B38 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	15	15	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z aspektami ekonomicznymi i technicznymi kogeneracji

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczony przedmiot: Termodynamika techniczna

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna układy kogeneracyjne wytwarzania energii

EK2 Wiedza Student zna metody analizy kosztów eksploatacji systemów cieplnych

EK3 Umiejętności Student potrafi określać zapotrzebowanie na energię różnych obiektów

EK4 Umiejętności Student potrafi analizować układy odzysku ciepła dla wybranych obiektów oraz potrafi zaproponować rozwiązanie techniczne pozwalające zagospodarować ciepło-energię odpadowe

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Bilans cieplny CO i CWU dla wybranych obiektów (szpitale, małe obiekty przemysłowe, turystyczne itp.).	4
C2	Odzysk ciepła od urządzeń chłodniczych w celu przygotowania CWU	2
C3	Wykorzystanie ciepła odpadowego do produkcji chłodu - bilans ciepła obiegu sorbcyjnego	4
C4	Mała kogeneracja, produkcja energii elektrycznej i cieplnej, dobór urządzenia kogeneracyjnego dla domu jednorodzinnego. Analiza techniczna i ekonomiczna	4
C5	Modele obliczeniowe opłacalności inwestycji	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Gazowe generatory energii elektrycznej małej mocy. Uwarunkowania techniczne dla kogeneracji małej mocy..	3
W2	Uwarunkowania dla kogeneracji wynikające z prawodawstwa Unii Europejskiej.	1
W3	Techniczne uwarunkowania zużywania energii cieplnej (CWU, CO) i produkcji chłodu w systemach sorbcyjnych dla zmiennych warunków zewnętrznych.	4
W4	Skojarzenie kogeneracji z odzyskiem ciepła i chłodzeniem swobodnym.	3
W5	Aspekty ekonomiczne eksploatacji obiektów z kogeneracją.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W6	Systemy sterowania stosowane w regulacji obiektów z kogeneracją	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

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	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	7
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**45**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia arytmetyczna ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywnie zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Potrafi podać przykład i opisać układ z kogeneracją energii
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Zna elementy składowe analizy kosztów eksploatacyjnych obiektów cieplnych
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Zna składniki bilansu cieplnego obiektów budowlanych
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Rozumie znaczenie odzysku ciepła w kontekście ograniczenia kosztów eksploatacyjnych
Na ocenę 3.5	-

Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

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

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Lewandowski W.M.** — *Proekologiczne odnawialne źródła energii.*, W-wa, 2007, WNT,

[2] **Mikielewicz J., Cieśliński J.** — *Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii.*, Wrocław, 1999, Ossolineum,

[3] **Recknagel H. i inni:** — *Ogrzewnictwo, klimatyzacja...*, Wrocław, 2008, OMNI SCALA,

Literatura uzupełniająca

[1] **-** — *Polska norma PN-EN 1283: Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.*, -, 0, -

[2] **ASHRE** — *Handbook Systems and Equipment,*, Atlanta, 1992, ASHRE

[3] **Zalewski W.** — *Pompy ciepła,*, Gdańsk, 2001, IPPU Masta,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

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

Osoby prowadzące przedmiot

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

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

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

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

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .