Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka niekonwencjonalna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Chłodnictwo i klimatyzacja II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIŚIE EN oIIS D3 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Cwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekt	Seminarium
2	15	0	0	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Głównym celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i nabycie przez studentów umiejętności projektowania nowoczesnych systemów chłodniczo-klimatyzacyjnych w oparciu o zasadę poszanowania energii i zrównoważonego rozwoju

Cel 2 Umiejętność przeprowadzenia analizy w celu wyboru najbardziej odpowiedniego sposobu zaopatrzenia bu-

dynku w energię niezbędną do realizacji procesów uzdatniania powietrza w celu zapewnienia komfortu wewnętrznego

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Moduły, których zaliczenie warunkuje podjęcie przedmiotowego kursu: Termodynamika Techniczna Mechanika płynów Maszyny przepływowe Wymiana ciepła i aeromechanika Fizyka budowli Chłodnictwo i klimatyzacja I

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę z termodynamiki, wymiany ciepła, inżynierii procesowej, mechaniki płynów, aerodynamiki oraz chemii, niezbędną do modelowania zjawisk przepływowo-cieplnych, przepływów wielofazowych oraz poszerzoną wiedzę w zakresie modelowania układów klimatyzacji

EK2 Wiedza Student ma wiedzę z zakresu pozyskiwania energii z niekonwencjonalnych źródeł energii, w tym ze źródeł odnawialnych. Posiada wiedzę z zakresu budowy, eksploatacji, projektowania oraz modelowania instalacji wykorzystujących alternatywne źródła energii. Ma wiedzę związaną z metodami przyłączenia odnawialnych źródeł energii do sieci energetycznej, a także z ich wpływem na globalne i lokalne warunki pracy systemu elektroenergetycznego

EK3 Umiejętności Student potrafi wykorzystywać podstawowe prawa fizyczne termodynamiki, wymiany ciepła, aerodynamiki oraz mechaniki płynów w celu modelowania pracy maszyn oraz instalacji. Potrafi wyznaczyć efektywność obiegów cieplnych, oraz podstawowych komponentów instalacji energetycznych

EK4 Kompetencje społeczne Student potrafi podejmować kreatywne działania techniczne z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń energetycznych

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Metody i systemy ziębienia i pompowania ciepła. Podstawowe obiegi termodynamiczne urządzeń ziębniczych. Zagadnienie efektywności energetycznej	2
W2	Czynniki ziębnicze. Aspekty ekologii i bezpieczeństwa i dyrektywy f-gazowej	2
W3	Systemy chłodzenia budynków z cieczą pośredniczącą. Typy i charakterystyka poszczególnych rozwiązań agregatów ziębniczych	2
W4	Systemy chłodzenia budynków z bezpośrednim odparowaniem czynnika ziębniczego (split, multispli, VRV/VRF)	2
W5	Podstawowe procesy uzdatnia powietrza w urządzeniach systemu klimatyzacji z zastosowaniem wykresu h-X Moliera. Zasady projektowania chłodnicy suchej i mokrej	2
W6	Zyski ciepła i wymiarowanie systemu wentylacji i klimatyzacji komfortu	2
W7	Wymiarowanie podstawowych urządzeń do uzdatniania powietrza (klimakonwektory wentylatorowe i belki chłodzące)	3

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wymiarowanie i dobór sprężarki, skraplacza oraz wybranych elementów niezbędnych do pracy urządzenia ziębniczego w systemie klimatyzacji	8
P2	Wymiarowanie urządzeń do uzdatniania powietrza w klimatyzacji (centrala klimatyzacyjna/klimakonwektor/belka chłodząca)	7

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Programy wspomagajace dobór urzadzeń chłodniczych

N4 Programy wspomagajace dobór urzadzeń klimatyzacyjnych

N5 Konsultacje projektowe

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	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
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	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

W zależności od okoliczności, sprawdzian pisemny zaliczający przedmiot może być przeprowadzony albo jako sprawdzian zdalny (za pośrednictwem platformy Moodla), lub jako sprawdzian na sali wykładowej

Ocena formująca

F2 Zaliczenie ćwiczeń projektowych

Ocena podsumowująca

P1 Sprawdzian pisemny lub test zaliczający przedmiot

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywne zaliczenie ćwiczeń projektowych oraz pozytywna ocena ze sprawdzianu pisemnego

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	0 do 49 % wymaganego zakresu wiedzy
Na ocenę 3.0	50 do 60 % wymaganego zakresu wiedzy
Na ocenę 3.5	61 do 70 % wymaganego zakresu wiedzy
Na ocenę 4.0	71 do 80 % wymaganego zakresu wiedzy
Na ocenę 4.5	81 do 90 % wymaganego zakresu wiedzy
Na ocenę 5.0	91 do 100 % wymaganego zakresu wiedzy
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	0 do 49 % wymaganego zakresu wiedzy
Na ocenę 3.0	50 do 60 % wymaganego zakresu wiedzy
Na ocenę 3.5	61 do 70 % wymaganego zakresu wiedzy
Na ocenę 4.0	71 do 80 % wymaganego zakresu wiedzy
Na ocenę 4.5	81 do 90 % wymaganego zakresu wiedzy
Na ocenę 5.0	91 do 100 % wymaganego zakresu wiedzy
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	0 do 49 % wymaganego zakresu umiejętności
Na ocenę 3.0	50 do 59 % wymaganego zakresu umiejętności
Na ocenę 3.5	60 do 69 % wymaganego zakresu umiejętności
Na ocenę 4.0	70 do 79 % wymaganego zakresu umiejętności
Na ocenę 4.5	80 do 89 % wymaganego zakresu umiejętności

Na ocenę 5.0	90 do 100 % wymaganego zakresu umiejętności
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak rzetelności w prezentowaniu wyników obliczeń
Na ocenę 3.0	Samodzielnie wykonuje podstawowe obliczenia
Na ocenę 3.5	Rzetelnie prezentuje wyniki swoich obliczeń i analiz
Na ocenę 4.0	Potrafi uzasadnić wyniki obliczeń i doborów
Na ocenę 4.5	Potrafi wskazać błędy w rozumowaniu lub w algorytmie obliczeniowych
Na ocenę 5.0	Potrafi wykonać analizę poprawności rozwiązania technicznego oraz samodzielnie sformułować założenia i wnioski

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_W03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F2 P1
EK2	K2_W11	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F2 P1
EK3	K2_U17 K2_U22	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F2 P1
EK4	K2_K04	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1]] Królicki Z — *Termodynamiczne podstawy obniżania temperatury*, Wrocław, 2006, Oficyna P. Wroc

[2] Rubik M. — *Pompy ciepła: Poradnik,*, Warszawa, 2008, Ośrodek Inform. "Technika instalacyjna w budownictwie"

[3] Muller C.F — *Poradnik klimatyzacji. Tom 1. Podstawy,*, Poznań, 2010, Systherm

[4] Hendiger J, Ziętek P, Chludzińska M — *Wentylacja i klimatyzacja. Materiały pomocnicze do projektowania*, Warszawa, 2016, Venture Industries

Literatura uzupełniająca

[1] Maczek K, Schnotale J, Skrzyniowska D, Sikorska Bączek R. — *Uzdatnianie powietrza w inżynierii środowiska dla celów wentylacji i klimatyzacji,*, Kraków, 2010, Oficyna PK

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Kazimierz Wojtas (kontakt: kaz_wojtas@o2.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr inż Kazimierz Wojtas (kontakt: k.wojtas@pk.edu.pl)

2 Dr inż. Renata Sikorska Bączek (kontakt: sikorska@pk.edu.pl)

3 Dr inż. Jarosław Muller (kontakt: jmuller@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .