Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy maszyn i urządzeń cieplnych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM IP oIN B20 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	9	0	0	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstaw termodynamicznych działania urządzeń techniki cieplnej i chłodniczej

Cel 2 Poznanie problemów związanych z gospodarowaniem energią

Cel 3 Poznanie rozwiązań technicznych związanych z konwersją energii

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie z przedmiotu: Termodynamika techniczna

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna podstawy termodynamiczne działania urządzeń techniki cieplnej i chłodniczej

EK2 Wiedza Zna rozwiązania techniczne wykorzystywane w konwersji energii

EK3 Umiejętności Potrafi ocenić wpływ źródła ciepła, nośnika ciepła, rozwiązania technicznego na koszty eksploatacyjne projektowanego, eksploatowanego urządzenia

EK4 Kompetencje społeczne Ma świadomość odpowiedzialności za koszty-zyski ekologiczne i społeczne wykorzystywania określonych źródeł ciepła, stosowania odzysku ciepła i wykorzystywania ciepła odpadowego

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Obiegi termodynamiczne stosowane w technice cieplnej. Przemiany termodynamiczne w obszarze pary mokrej i przegrzanej na wykresach T-s oraz logp-i. Obieg Rankine'a, Obieg chłodniczy Lindego.	1
W2	Nośniki ciepła.	1
W3	Jedno- i wielostopniowe obiegi cieplne	1
W4	Wymienniki ciepła, budowa i zastosowania	1
W5	Cieplne maszyny robocze, sprężarki wentylatory, pompy	1
W6	Źródła ciepła i ich wpływ na koszty eksploatacyjne	1
W7	Układy odzysku ciepła, pompy ciepła i kogeneracja,	3

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Posługiwanie się wykresami h-s oraz i-logp w projektowaniu obiegów cieplnych: projekt prawobieżnego obiegu Rankine'a	1
P2	Posługiwanie się wykresami h-s oraz i-logp w projektowaniu obiegów cieplnych: projekt lewobieżnego chłodniczego obiegu obiegu Lindego	1
P3	Bilans ciepła wymiennika ciepła. Dobór wymienników ciepła	2

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P4	Kryteria doboru maszyn i urządzeń cieplnych: dobór elementów składowych jednostopniowego sprężarkowego obiegu chłodniczego	2
P5	Koszty eksploatacyjne urządzeń maszyn i urządzeń cieplnych: projekt instalacji CWU z pompą ciepła powietrze woda, koszty inwestycyjne, eksploatacyjne, opłacalność inwestycji	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

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	18
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	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**33**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Ocena z projektu

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Potrafi narysować przemiany termodynamiczne obiegów Rankine'a i Lindego w wybranym układzie współrzędnych
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Potrafi wymienić urządzenia systemy wykorzystywane w konwersji energii
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Potrafi jakościowo ocenić wpływ źródła ciepła, nośnika ciepła, rozwiązania technicznego na koszty eksploatacyjne projektowanego, eksploatowanego urządzenia
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi wskazać jakościowy wpływ źródeł ciepła, stosowania odzysku ciepła i wykorzystywania ciepła odpadowego na koszty-zyski ekologiczne i społeczne

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 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 P1 P2 P3	N1 N2 N3	F1 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W3 W4 W5 W7 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 P1
EK3		Cel 2 Cel 3	W6 W7 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 P1
EK4		Cel 2 Cel 3	W5 W6 W7 P5	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Recknagel H. i in. — *Ogrzewanie, klimatyzacja, wentylacja, ciepła woda, chłodnictwo*, Wrocław, 2008, OMNI SCALA -

[2] Warczak W — *Sprężarki i agregaty ziębnicze*, Warszawa, 1978, WNT

[3] Chmielniak T.J — *Maszyny przepływowe*, Gliwice, 1997, Wyd. Pol. Śląsk.

[4] Lewandowski W.M. — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2007, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Niezgoda-Żelasko B., Zalewski W. — *Chłodnicze i klimatyzacyjne wymienniki ciepła. Obliczenia cieplne,*, Kraków, 2012, Wyd. Politechniki Krakowskiej

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 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`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .