Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie i instalacje w inżynierii środowiska

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Technika cieplna i chłodnictwo
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIŚIE IŚ oIN D19 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Cwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekt	Seminarium
6	12	9	6	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 poznanie zastosowania obiegów porównawczych do silników i maszyn cieplnych

Cel 2 uzyskanie informacji o egzergii mierze jakości energii; zrozumienie podstaw działania siłowni parowych. Poznanie własności termicznych gazu wilgotnego, nabycie informacji o stechiometrii i stratach w procesie spalania,

Cel 3 Podstawy chłodnictwa

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 znajomość fizyki i termodynamiki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza orientacja w zastosowaniu obiegów porównawczych do silników i maszyn cieplnych

EK2 Umiejętności umiejętność definiowania egzergii i znajomość prawa znikania egzergii, znajomość podstaw działania siłowni parowych,

EK3 Wiedza Podstawy chłodnictwa

EK4 Umiejętności umiejętność określania własności termicznych gazu wilgotnego; umiejętność określenia efektów spalania paliw

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Podstawy chłodnictwa, sprężarki, chłodziarki	6

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Obiegi porównawcze silników tłokowych i turbin oraz maszyn cieplnych	2
W2	Egzergia, prawo znikania egzergii, Parowe obiegi energetyczne, siłownie parowe.	2
W3	Klasyczna siłownia parowa. Skojarzona gospodarka cieplna. Spalanie paliw, stechiometria, wartość opałowa.	2
W4	Gazy wilgotne, entalpia gazu wilgotnego, wykres entalpia stopień zawilżenia dla powietrza. Procesy zachodzące w powietrzu wilgotnym	2
W5	Podstawy chłodnictwa	4

Cwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Cwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Przyrost entropii układu, źródła ciepła, zbiornika substancji w czasie przemiany; zadania utrwalające pojęcie entropii	1
C2	Wykres i s pary wodnej, przebieg procesów charakterystycznych pary wodnej , porównanie z wykresami p v i T s	2
C3	Obliczanie obiegów parowych Clausiusa Rankinea; Obiegi lewobieżne	3
C4	Procesy izobaryczne gazu wilgotnego. Wykres entalpia stopień zawilżenia gazu wilgotnego wizualizacja procesów izobarycznych	2
C5	Stechiometria spalania. Spalanie całkowite i zupełne, spalanie niecałkowite. Spalanie niezupełne. Elementy kontroli procesów spalania. Bilans komory spalania	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Praca w grupach

N4 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	27
Konsultacje przedmiotowe	40
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	23
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	50
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	nieznajomość programu
Na ocenę 3.0	minimum wiedzy
Na ocenę 3.5	od 50% do 65% całości programu
Na ocenę 4.0	do 75% całości programu
Na ocenę 4.5	do 85% całości programu
Na ocenę 5.0	całość programu
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	nieznajomość programu
Na ocenę 3.0	minimum wiedzy
Na ocenę 3.5	od 50% do 65% całości programu
Na ocenę 4.0	do 75% całości programu
Na ocenę 4.5	do 85% całości programu
Na ocenę 5.0	całość programu
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	brak znajomości programu
Na ocenę 3.0	minimum wiedzy
Na ocenę 3.5	do 65% całości programu
Na ocenę 4.0	do 75% całości programu
Na ocenę 4.5	do 85% całości programu
Na ocenę 5.0	całość programu
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	brak znajomości programu
Na ocenę 3.0	minimum wiedzy

Na ocenę 3.5	do 65% całości programu
Na ocenę 4.0	do 75% całości programu
Na ocenę 4.5	do 85% całości programu
Na ocenę 5.0	całość programu

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	L1 W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3	P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] D. Werszko — *Wybrane zagadnienia z techniki cieplnej*, Wrocław, 2003, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

[2] Z Królicki — *Termodynamiczne podstawy obniżania temperatury*, Wrocław, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławaskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

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

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Jarosław Müller (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)

. . . . . .