Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: Z

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa,Inżynieria mediów elektronicznych,Inżynieria produkcji środków transportu masowego,Inżynieria wytwarzania,Inżynieria zarządzania

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Termodynamika w inżynierii produkcji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Thermodynamics in the production engineering
Kod przedmiotu	Z105
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	15	15	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Usystematyzowanie i rozszerzenie wiedzy dotyczącej termodynamiki klasycznej

Cel 2 Zdobycie umiejętności bilansowania ilości przepływającej substancji i energii w odniesieniu do urządzeń i procesów oraz kosztów mediów w przedsiębiorstwie

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Bez wymagań

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia i prawa termodynamiki oraz przemiany i obiegi termodynamiczne

EK2 Wiedza Student zna metody obliczeń ilości przepływającej substancji i energii

EK3 Umiejętności Student potrafi korzystać z tablic, wykresów, programów w celu zbilansowania urządzeń i proceów termodynamicznych

EK4 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić elementarną analizę opłacalności ekonomicznej różnych rozwiązań technicznych danego problemu

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Podstawy pomiaru temperatury. Wzorcowanie termometrów. Metodyka prowadzenia pomiarów	2
L2	Klasyfikacja i wzorcowanie przyrządów do pomiaru ciśnień. Kalibratory. Charakterystyki teoretyczne i rzeczywiste czujników.	1
L3	Kryteria podziału przepływomierzy. Podstawy teoretyczne i praktyczne pomiaru strumienia przepływu przy użyciu zwężki i przepływomierzy ultradźwiękowych, elektromagnetycznych, Coriolisa itp.	1
L4	Oszczędność energii w urządzeniach wyposażonych w falowniki na przykładzie pomp wirowych. Regulacja sieci cieplnych.	2
L5	Wyznaczanie wielkości dotyczących procesów spalania i sterowanie tymi parametrami, sprawność kotłów	3
L6	Bilans cieplny maszyn roboczych (silnik, sprężarka). Metody odzysku ciepła odpadowego	3
L7	Pomiar wilgotności powietrza. Rodzaje wentylatorów. Układy klimatyzacyjno-wentylacyjne. Rekuperacja ciepła.	3

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Wyznaczanie podstawowych parametrów i funkcji termodynamicznych	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C2	Obliczanie pracy i ciepła	2
C3	Przykłady obliczania bilansów energii i ilości substancji dla gazów doskonałych	2
C4	Bilanse dla roztworów	1
C5	Przykłady obliczeniowe dla przemian i obiegów termodynamicznych	3
C6	Wyznaczanie strumieni ilości substancji i ciepła transportowanych przez media	3
C7	Straty energii, izolacja cieplna - przykłady bilansów cieplnych i elememtarna analiza kosztów	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojecia podstawowe termodynamiki	2
W2	Praca ciepło, sposoby przekazywania ciepła	2
W3	Zasady termodynamiki	2
W4	Przemiany i obiegi termodynamiczne, skojarzona gospodarka cieplna	2
W5	Roztwory gazu doskonałego, pravo Leduca i Daltona	1
W6	Przemiany fazowe substancji prostych. Para	1
W7	Gaz wilgotny. Wykres i-x Moliera	1
W8	Określenie zapotrzebowania ciepła dla obiektu na podstawie bilansu podstawowych nośników energetycznych, z uwzględnieniem strat	2
W9	Metody i koszty odzysku ciepła odpadowego, analiza opłacalności ekonomicznej urządzen i procesów na przykładzie wyparek i pomp ciepła	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Zadania tablicowe

N4 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**45**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Zna podstawowe pojęcia termodynamiczne, potrafi opisać zasadę działania maszyn cieplnych
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	Student zna zasady termodynamiki i zasady zachowania energii oraz ilości substancji.
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	Student potrafi zbilansować maszynę cieplną.
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	Student potrafi oszacować opłacalność ekonomiczną prostych urządzeń cieplnych
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	K1_W02 K1_U01 K1_U06 K1_K01	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K1_W02 K1_U01 K1_U06 K1_K01	Cel 1 Cel 2	C3 C4 C5 C6 C7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K1_W02 K1_U01 K1_U06 K1_K01	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K1_W02 K1_U01 K1_U06 K1_K01	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Szargut — *Termodynamika*, Warszawa, 2004, PWN

[2] T. Fodemski — *Pomiary cieplne*, Warszawa, 2001, WNT

[3] A. Chochowski, F.Krawiec — *Zarządzanie w energetyce*, Warszawa, 2008, Difin

Literatura uzupełniająca

[1] W. Jabłoński, J. Wnuk — *Zarządzanie odnawialnymi źródłami energii*, Wrocław, 2009, Humanitas

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

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

Osoby prowadzące przedmiot

1 Prof dr hab. inż. Piotr Cyklis (kontakt: `pcyklis@mech.pk.edu.pl`)

2 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: `bniezgo@mech.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .