Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Studia Doktoranckie WIiTCh | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: D

Stopień studiów: III

Specjalności: Inżynieria Chemiczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	III Termodynamika techniczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WITCh D oIIIS C35 15/16
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
4	15	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie rozszerzonych zagadnień dotyczących termodynamiki technicznej.

Cel 2 Przekazanie wiedzy z zakresu termodynamiki technicznej do rozwiązywania problemów technicznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie kursu z matematyki i inżynierii chemicznej na I i II stopniu studiów.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Doktorant rozumie koncepcje oraz modele termodynamiki i potrafi wskazać przykłady ich zastosowań w opisie procesów w technice i zjawiskach zachodzących w przyrodzie.

EK2 Wiedza Doktorant zna i rozumie działanie różnych typów maszyn cieplnych oraz termodynamiczne aspekty związane z uzyskiwaniem niskich temperatur.

EK3 Kompetencje społeczne Doktorant rozumie problem jakości energii i wydajności procesów w technice i przyrodzie.

EK4 Wiedza Doktorant ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe i rozszerzone zagadnienia z termodynamiki technicznej.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Termodynamika jako nauka aksjomatyczna. Najważniejsze definicje i idee termodynamiki. Zastosowanie Zasad Termodynamiki w technice.	2
W2	Termodynamika procesów spalania. Granice palności, zapłon, temperatura spalania i inicjowanie płomienia. Turbiny parowe i wymienniki ciepła. Dysza de Lavala.	2
W3	Maszyny cieplne sprężarkowe, termoelektryczne, magnetyczne, absorpcyjne, termoakustyczne, strumienicowe. Czynniki ziębiące (chłodnicze). Aparaty ziębiarek.	4
W4	Zachowanie się materii w niskich temperaturach. Nieosiągalność zera bezwzględnego. Podstawy termodynamiczne skraplania gazów. Obiegi do uzyskiwania niskich temperatur.	3
W5	Cykl odwrotny Carnota. Obieg gazowy Brytona. Obieg Lindego. Twierdzenie Onsagera. Efekt zjawiska Joula-Thomsona. Obieg Seiligera-Sabath.	2
W6	Problem jakości energii i wydajności procesów w technice.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Dyskusja

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Wykłady

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
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	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**40**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin ustny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	mniej niż 50% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 3.0	50-60% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 3.5	61-70% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 4.0	71-80% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 4.5	81-90% (procent opanowanego materiału)

Na ocenę 5.0	91-100% (procent opanowanego materiału)
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	mniej niż 50% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 3.0	50-60% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 3.5	61-70% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 4.0	71-80% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 4.5	81-90% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 5.0	91-100% (procent opanowanego materiału)
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	mniej niż 50% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 3.0	50-60% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 3.5	61-70% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 4.0	71-80% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 4.5	81-90% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 5.0	91-100% (procent opanowanego materiału)
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	mniej niż 50% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 3.0	50-60% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 3.5	61-70% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 4.0	71-80% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 4.5	81-90% (procent opanowanego materiału)
Na ocenę 5.0	91-100% (procent opanowanego materiału)

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	W1 W6	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2		Cel 1 Cel 2	W3 W4	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2	W6	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4		Cel 1 Cel 2	W2 W5	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Banaszek J., Bzowski J., Domański R., Sado J. — *Termodynamika. Przykłady i zadania*, Warszawa, 1998, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[2] Górniak H., Szymczyk J. — *Podstawy termodynamiki*, Gliwice, 2000, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

[3] Ochęduszko S. — *Termodynamika stosowana*, Warszawa, 1967, PWN

[4] Wiśniewski S. — *Termodynamika techniczna*, Warszawa, 2005, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. prof. PK Włodzimierz Ciesielczyk (kontakt: `wlodek@chemia.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. prof. PK Włodzimierz Ciesielczyk (kontakt: `wlodek@chemia.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .