Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria sanitarna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Termodynamika techniczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technical thermodynamics
Kod przedmiotu	WIŚ IŚ oIN B14 14/15
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	20	25	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 poznanie zasad bilansowania substancji i energii (łącznie z pierwszą zasadą termodynamiki), jednostek podstawowych wielkości fizycznych

Cel 2 Znajomość termicznego równania stanu gazów doskonałych i półdoskonałych i jego zastosowania.Poznanie II zasady termodynamiki i znaczenia entropii. Wiedza o przemianach charakterystycznych gazów doskonałych i obiegach termodynamicznych

Cel 3 Poznanie podstaw termokinetyki: przewodzenia, konwekcji, promieniowania.

Cel 4 Uzyskanie informacji o podstawach przemian fazowych substancji jednorodnych, powietrzu wilgotnym, jego parametrach i podstawowych przemianach

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 znajomość fizyki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza poznanie zasad bilansowania substancji i energii (łącznie z pierwszą zasadą termodynamiki), jednostek podstawowych wielkości fizycznych

EK2 Wiedza Znajomość termicznego równania stanu gazów doskonałych i półdoskonałych i jego zastosowania. Poznanie II zasady termodynamiki i znaczenia entropii. Wykorzystanie równań przemian charakterystycznych gazów doskonałych w obiegach termodynamicznych

EK3 Umiejętności Umiejętność wykorzystania podstaw termokinetyki: przewodzenia, konwekcji, promieniowania do obliczeń z zakresu wymiany ciepła

EK4 Wiedza Uzyskanie informacji o podstawach przemian fazowych substancji jednorodnych, powietrzu wilgotnym, jego parametrach, podstawowych przemianach

EK5 Kompetencje społeczne Samodzielność w zaliczaniu poszczególnych części materiału zadaniowego i zagadnień teoretycznych

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Przedmiot termodynamiki, podstawowe definicje, układ termodynamiczny, parametry termiczne, parametry stanu, funkcje stanu, równowaga termodynamiczna. 0 zasada termodynamiki.	3
W2	Bilans substancji, udziały składników w mieszaninie, bilans energii i ogólne sformułowanie I zasady termodynamiki. Energia wewnętrzna. Entalpia. Przemiana termodynamiczna. Ciepło przemiany, praca bezwzględna i techniczna. I zasada termodynamiki dla układu zamknietego i otwartego. Entropia i II zasada termodynamiki	3
W3	Termiczne równanie stanu gazów doskonałych i półdoskonałych. Ciepło właściwe gazów doskonałych i półdoskonałych. Energia wewnętrzna, entalpia i entropia gazów doskonałych i półdoskonałych. Roztwory gazów doskonałych i półdoskonałych. Gazy rzeczywiste	3
W4	Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych i półdoskonałych. Obieg termodynamiczny. Odwracalność i nieodwracalność obiegu termodynamicznego. Obieg Carnota. Sprawność energetyczna/wydajność obiegów prawo/lewobieżnych	4

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Przemiany fazowe substancji jednorodnych. Izobaryczny proces parowania; para nasycona mokra i sucha, para przegrzana. Przemiany charakterystyczne pary nasyconej i przegrzanej. Powietrze wilgotne, parametry, podstawowe przemiany. .	2
W6	Przewodzenie ciepła, konwekcja wymuszona i swobodna, promieniowanie cieplne. Prawo Fouriera, wzór Newtona oraz prawo Stefana i Boltzmanna. Przewodzenie i przenikanie ciepła: przegroda płaska i walcowa. Grubość izolacji. Wnikanie ciepła przy konwekcji wymuszonej i swobodnej	5

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Podstawowe wielkości termodynamiczne i ich jednostki	4
C2	Bilans substancji, udziały składników w mieszaninie, termiczne równanie stanu gazów doskonałych i półdoskonałych.	5
C3	Bilans energii i pierwsza zasada termodynamiki.	4
C4	Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych i półdoskonałych. Obieg termodynamiczny. Odwracalność i nieodwracalność obiegu termodynamicznego. Obieg Carnota. Sprawność energetyczna/wydajność obiegów prawo i lewobieżnych	6
C5	Przewodzenie ciepła, konwekcja wymuszona i swobodna, promieniowanie cieplne. Prawo Fouriera, wzór Newtona. Przewodzenie i przenikanie ciepła: przegroda płaska i walcowa. Grubość izolacji. Wnikanie ciepła przy konwekcji wymuszonej i swobodnej.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Praca w grupach

N4 Dyskusja

N5 Konsultacje

N6 prace kontrolne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Egzaminy i zaliczenia w sesji	45
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	90
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**180**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 to nie są warunki dodatkowe tylko sposób tworzenia oceny sumarycznej. Ocena ta jest średnią arytmetyczną ocen podsumowujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	zaliczający zna istotnie mniej niż połowę potrzebnych wiadomości
Na ocenę 3.0	zaliczający wykazuje znajomość 54- 64% wiadomości
Na ocenę 3.5	zaliczający wykazuje znajomość 65 - 74% wiadomości
Na ocenę 4.0	zaliczający wykazuje znajomość 75 - 84% wiadomości
Na ocenę 4.5	zaliczający wykazuje znajomość 85 - 92% wiadomości
Na ocenę 5.0	zaliczający wykazuje znajomość 93 - 105% wiadomości
Efekt kształcenia 2	

Na ocenę 2.0	zaliczający zna istotnie mniej niż połowę potrzebnych wiadomości
Na ocenę 3.0	zaliczający wykazuje znajomość 54- 64% wiadomości
Na ocenę 3.5	zaliczający wykazuje znajomość 65 - 74% wiadomości
Na ocenę 4.0	zaliczający wykazuje znajomość 75 - 84% wiadomości
Na ocenę 4.5	zaliczający wykazuje znajomość 85 - 92% wiadomości
Na ocenę 5.0	zaliczający wykazuje znajomość 93 - 105% wiadomości
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	zaliczający zna istotnie mniej niż połowę potrzebnych wiadomości
Na ocenę 3.0	zaliczający wykazuje znajomość 54- 64% wiadomości
Na ocenę 3.5	zaliczający wykazuje znajomość 65 - 74% wiadomości
Na ocenę 4.0	zaliczający wykazuje znajomość 75 - 84% wiadomości
Na ocenę 4.5	zaliczający wykazuje znajomość 85 - 92% wiadomości
Na ocenę 5.0	zaliczający wykazuje znajomość 93 - 105% wiadomości
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	zaliczający zna istotnie mniej niż połowę potrzebnych wiadomości
Na ocenę 3.0	zaliczający wykazuje znajomość 54- 64% wiadomości
Na ocenę 3.5	zaliczający wykazuje znajomość 65 - 74% wiadomości
Na ocenę 4.0	zaliczający wykazuje znajomość 75 - 84% wiadomości
Na ocenę 4.5	zaliczający wykazuje znajomość 85 - 92% wiadomości
Na ocenę 5.0	zaliczający wykazuje znajomość 93 - 105% wiadomości
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	samodzielnie napisane prace do oceny formującej i podsumowującej dla osiągnięcia efektu 1. - 4. na odpowiednią ocenę
Na ocenę 3.5	samodzielnie napisane prace do oceny formującej i podsumowującej dla osiągnięcia efektu 1. - 4. na odpowiednią ocenę
Na ocenę 4.0	samodzielnie napisane prace do oceny formującej i podsumowującej dla osiągnięcia efektu 1. - 4. na odpowiednią ocenę
Na ocenę 4.5	samodzielnie napisane prace do oceny formującej i podsumowującej dla osiągnięcia efektu 1. - 4. na odpowiednią ocenę

Na ocenę 5.0	samodzielnie napisane prace do oceny formującej i podsumowującej dla osiągnięcia efektu 1. - 4. na odpowiednią ocenę

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W16	Cel 1	W1 W2 W3 C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK2	K_W16	Cel 2	W4 C4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1 P2
EK3	UC_U08	Cel 3	W6 C5	N1 N2 N4 N5	F1 P1 P2
EK4	K_W16	Cel 4	W5	N1 N2	P2
EK5	K_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3 C4 C5	N6	F1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Szargut — *Termodynamika techniczna*, Warszawa, 1991, PWN

[2] St. Ochęduszko — *Teoria maszyn cieplnych*, Warszawa, 1957, PWT

[3] J. Szargut, A. Guzik, H. Górniak — *Programowany zbiór zadań z termodynamiki technicznej*, Warszawa, 1986, PWN

[4] J. Gąsiorowski, E. Radwański, J. Zagórski, M. Zgorzelski — *Zbiór zadań z teorii maszyn cieplnych*, Warszawa, 1978, WN-T

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Leszek Kulesza (kontakt: lkulesza@wp.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Leszek Kulesza (kontakt: `lkulesza@wp.pl`)

2 mgr inż. Jadwiga Zabagło (kontakt: `jzabaglo@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .