Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Ochrona Środowiska — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: 3

Stopień studiów: I

Specjalności: Monitoring i zarządzanie środowiskiem

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Wymiana ciepła
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Heat transfer
Kod przedmiotu	WIŚ OŚ oIS C19 13/14
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

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

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie ogólnych praw fizycznych rządzących przepływem ciepła. Umiejętność określania wielkości strumieni ciepła i pola temperatur w wybranych zagadnieniach wymiany ciepła.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Przedmioty, których zaliczenie warunkuje podjęcie przedmiotowego kursu: Matematyka, Fizyka, Podstawy termodynamiki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Poznanie ogólnych praw fizycznych rządzących przepływem ciepła.

EK2 Umiejętności Umiejętność określania wielkości strumieni ciepła i pola temperatur dla przewodzenia i przenikania ciepła w prostych geometriach.

EK3 Umiejętności Umiejętność określania wielkości strumieni ciepła w warunkach konwekcji wymuszonej i swobodnej.

EK4 Umiejętności Poznanie metod intensyfikacji wymiany ciepła i ich zastosowania.

EK5 Kompetencje społeczne Odpowiedzialność za rzetelność pracy. Postępowanie zgodnie z zasadami etyki.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Przewodzenie ciepła, konwekcja wymuszona i swobodna, promieniowanie cieplne. Prawo Fouriera, Newtona oraz Stefana i Boltzmanna.	2
W2	Przewodzenie i przenikanie ciepła: przegroda płaska i walcowa. Grubość izolacji.	5
W3	Wnikanie ciepła przy konwekcji wymuszonej i swobodnej. Wzory empiryczne do obliczania współczynnika wnikania ciepła i ich zastosowanie. Intensyfikacja wnikania ciepła.	6
W4	Wymiana ciepła przy zmianie stanu skupienia.	1
W5	Proste przypadki wymiany ciepła przez promieniowanie.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Ćwiczenia audytoryjne stanowią ilustrację zadaniową do zagadnień podawanych na wykładach. W ramach ćwiczeń studenci rozwiązują zadania z działów 1-3 przedmiotu podanych wyżej.	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

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
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Zadanie tablicowe

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Tryb zaliczenia: wykładu: odpowiedź ustna, ćwiczeń audytoryjnych: sprawdzian pisemny z umiejętności rozwiązywania zadań.

W2 Struktura ocena końcowej: 0,33 x ocena z odpowiedzi ustnej + 0,67 x ocena z zadań.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Nie zna ogólnych praw fizycznych rządzących przepływem ciepła; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
Na ocenę 3.0	Zna ogólne prawa fizyczne rządzące przepływem ciepła; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie posiada umiejętności określania wielkości strumieni ciepła i pola temperatur dla przewodzenia i przenikania ciepła w prostych geometriach; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
Na ocenę 3.0	Posiada umiejętność określania wielkości strumieni ciepła i pola temperatur dla przewodzenia i przenikania ciepła w prostych geometriach; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Efekt kształcenia 3	

Na ocenę 2.0	Nie posiada umiejętności określania wielkości strumieni ciepła w warunkach konwekcji wymuszonej i swobodnej; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
Na ocenę 3.0	Posiada umiejętność określania wielkości strumieni ciepła w warunkach konwekcji wymuszonej i swobodnej; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie zna metod intensyfikacji wymiany ciepła i ich zastosowania; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
Na ocenę 3.0	Zna metody intensyfikacji wymiany ciepła i ich zastosowania; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Wykazuje rzetelność w nauce. Postępuje zgodnie z zasadami etyki. Ocena 2 (niedostateczna) w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.

Na ocenę 3.5	Jak wyżej.
Na ocenę 4.0	Jak wyżej.
Na ocenę 4.5	Jak wyżej.
Na ocenę 5.0	Jak wyżej.

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_W15, K_U10	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1	F2 P1
EK2	K_W15, K_U10	Cel 1	W2 C1	N2	F1 F2 P1
EK3	K_W15, K_U10	Cel 1	W3 C1	N2	F1 F2 P1
EK4	K_W15, K_U10	Cel 1	W3 C1	N2	F1 F2 P1
EK5	K_K03, K_K06, K_K10	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 C1	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Szargut — *Termodynamika*, Warszawa, 2000, PWN

[2] R. Zarzycki — *Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska*, Warszawa, 2005, WN-T

[3] Praca zbiorowa — *Wybrane tablice cieplne i wykresy (materiały pomocnicze do ćwiczeń)*, Kraków, 2008, Politechnika Krakowska

Literatura uzupełniająca

[1] E. Kostowski — *Przepływ ciepła*, Gliwice, 2000, Politechnka Śląska

[2] E. Kostowski (red.) — *Zbiór zadań z przepływu ciepła*, Gliwice, 2006, Politechnka Śląska

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Piotr Gryglaszewski (kontakt: piotr@gryglaszewski.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Piotr Gryglaszewski (kontakt: piotr@gryglaszewski.pl)

2 dr inż. Agnieszka Lechowska (kontakt: alechowska@quino.wis.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .