Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Instalacje i urządzenia cieplne i zdrowotne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Wymiana ciepła
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Heat transfer
Kod przedmiotu	WIŚ IŚ oIIN C2 16/17
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	10	14	0	0	0	4

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie praw fizycznych rządzących złożoną wymianą ciepła oraz opisu matematycznego zjawisk przepływowocieplnych i umiejętność stosowaniach ich w obliczeniach inżynierskich.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiedza i umiejętności z zakresu Matematyki, Fizyki, Termodynamiki, Mechaniki płynów, Wymiany ciepła i aeromechaniki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Poznanie fizycznych praw rządzących złożoną wymianą ciepła oraz opisu matematycznego zjawisk przepływowocieplnych.

EK2 Wiedza Poznanie fizycznych praw rządzących nieustaloną wymianą ciepła oraz opisu matematycznego zjawisk przepływowocieplnych zmiennych w czasie.

EK3 Umiejętności Umiejętność określania wielkości strumieni ciepła i pola temperatur w elementach konstrukcyjnych, urządzeniach i instalacjach przemysłowych o złożonych geometriach.

EK4 Umiejętności Umiejętność stosowania wiedzy z zakresu nieustalonej i złożonej wymiany ciepła do rozwiązywania problemów technicznych.

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	Wielowymiarowe nieustalone przewodzenie ciepła; metody obliczeniowe.	5
W2	Złożona wymiana ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie. Zaawansowane metody obliczeniowe w złożonej wymianie ciepła.	5

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Ćwiczenia audytoryjne stanowią ilustracje zadaniowa do zagadnień podawanych na wykładach. W ramach ćwiczeń studenci rozwiązują problemy (zaawansowane zadania) ze wszystkich działów przedmiotu podanych wyżej: nieustalona i złożona wymiana ciepła	14

Seminarium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Seminarium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
S1	Zajęcia seminaryjne stanowią kontynuację ćwiczeń audytoryjnych, przy czym omawiane są zagadnienia stosowania wiedzy z zakresu wymiany ciepła do rozwiązywania problemów technicznych.	4

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	28
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	52
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Zadanie tablicowe

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Egzamin pisemny; do egzaminu dopuszczone są osoby, które uczęszczały na zajęcia zgodnie z wymaganiami Regulaminu Studiów na PK; egzamin obejmuje zadania i teorię.

W2 Tryb zaliczenia: wykładu: w ramach egzaminu odpowiedź ustna, ćwiczeń audytoryjnych i seminarium: w ramach egzaminu sprawdzian pisemny z umiejętności rozwiązywania zadań. Wszystkie oceny czastkowe musza byc pozytywne (co najmniej 3,0).

W3 Struktura ocena końcowej: 0,2 x ocena z egzaminu (teoria) + 0,8 x ocena z egzaminu (zadania).

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie zna praw fizycznych rządzących złożoną wymianą ciepła oraz opisu matematycznego zjawisk przepływowocieplnych; w części egzaminu lub zaliczenia 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 prawa fizyczne rządzące złożoną wymianą ciepła oraz opisu matematycznego zjawisk przepływowocieplnych; w części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 3.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 5.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie zna praw fizycznych rządzących nieustaloną wymianą ciepła oraz opisu matematycznego zjawisk przepływowocieplnych zmiennych w czasie; w części egzaminu lub zaliczenia 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 prawa fizyczne rządzące nieustaloną wymianą ciepła oraz opisu matematycznego zjawisk przepływowocieplnych zmiennych w czasie; w części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.

Na ocenę 3.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 5.0	W części egzaminu lub zaliczenia 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 i pola temperatur w elementach konstrukcyjnych, urządzeniach i instalacjach przemysłowych o złożonych geometriach; w części egzaminu lub zaliczenia 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 w elementach konstrukcyjnych, urządzeniach i instalacjach przemysłowych o złożonych geometriach; w części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 3.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 5.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu nieustalonej i złożonej wymiany ciepła do rozwiązywania problemów technicznych; w części egzaminu lub zaliczenia 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 stosowania wiedzy z zakresu nieustalonej i złożonej wymiany ciepła do rozwiązywania problemów technicznych; w części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.

Na ocenę 3.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.5	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 5.0	W części egzaminu lub zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	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 3.0	Wykazuje rzetelność w nauce. Postępuje zgodnie z zasadami etyki.
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_W01 K_W07 K_W10 K_W15 K_U13 K_U14 K_K10	Cel 1	W1	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K_W01 K_W07 K_W10 K_W15 K_U13 K_U14 K_K10	Cel 1	W2	N1 N2	F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	K_W01 K_W07 K_W10 K_W15 K_U13 K_U14 K_K10	Cel 1	W1 W2 C1	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K_W01 K_W07 K_W10 K_W15 K_U13 K_U14 K_K10	Cel 1	W1 W2 S1	N1 N2	F1 F2 P1
EK5	K_K02 K_K06 K_K10	Cel 1	W1 W2 C1 S1	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

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

[2] **E. Kostowski** — *Przepływ ciepła*, Gliwice, 2000, Politechnika Śląska

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

[4] **S. Wiśniewski, T. S. Wiśniewski** — *Wymiana ciepła*, Warszawa, 2000, WN-T

[5] **Praca zbiorowa** — *Wybrane tablice cieplne i wykresy (materiały pomocnicze do ćwiczeń)*, Kraków, 2010, Politechnika Krakowska

Literatura uzupełniająca

[1] **T. Styrylska** — *Termodynamika*, Kraków, 2004, Politechnika Krakowska

[2] **J. Taler, P. Duda** — *Rozwiązywanie prostych i odwrotnych zagadnień przewodzenia ciepła*, Warszawa, 2003, WN-T

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)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....