Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: IŚ2

Stopień studiów: II

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Transport ciepła i aeromechanika
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Heat transport and aeromechanics
Kod przedmiotu	WIŚIE IŚ2 oIIS D12 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Cwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekt	Seminarium
1	15	15	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Uzupełnienie lub poszerzenie wiadomości z zakresu wybranych zagadnień przepływu ciepła i aeromechaniki dla studentów II stopnia, którzy nie realizowali na I stopniu studiów przedmiotów: wymiana ciepła i aeromechanika. Szczegółowy program może być uzależniony od posiadanej wiedzy i umiejętności studentów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiedza i umiejętności z zakresu Matematyki, Fizyki, Termodynamiki technicznej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Poznanie lub uzupełnienie wiedzy z zakresu fizycznych praw rządzących ruchem ciepła oraz opisu matematycznego zjawisk przepływowo-cieplnych. Poznanie lub uzupełnienie wiedzy z zakresu fizycznych praw rządzących przepływem nieizotermicznym gazów.

EK2 Umiejętności Umiejętność określania wielkości strumieni ciepła i pola temperatur w elementach konstrukcyjnych, urządzeniach i instalacjach przemysłowych o prostych geometriach oraz intensyfikacji wymiany ciepła. Umiejętność obliczania parametrów termicznych i dynamicznych dla przepływów nieizotermicznych czynników ściśliwych.

EK3 Umiejętności Umiejętność stosowania wiedzy z zakresu wymiany ciepła i aeromechaniki do rozwiązywania problemów technicznych.

EK4 Kompetencje społeczne Odpowiedzialność za rzetelność pracy. Postępowanie zgodnie z zasadami etyki.

6 Treści programowe

Cwiczenia		
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 ze wszystkich działów przedmiotu podanych wyżej.	15

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe równania termomechaniki płynów: równanie ciągłości, równania Naviera-Stokesa, równanie Fouriera-Kirchhoffa. Ustalone przewodzenie ciepła; metody analityczne. Intensyfikacja wymiany ciepła: żebra i powierzchnie żebrowane.	5
W2	Konwekcja wymuszona i swobodna; korelacje doświadczalne. Wymiana ciepła przy wrzeniu i kondensacji.	4
W3	Promieniowanie cieplne ciał stałych i gazów, podstawy fizyczne i metody obliczeniowe.	3
W4	Dynamika gazów, podstawowe równania, klasyfikacja przepływów gazów. Zastosowania równania Bernoulli'ego dla czynników ściśliwych. Przypływ gazów przez dysze.	3

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	30
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	26
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Zaliczenie pisemne

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie pisemne; do zaliczenia dopuszczone są osoby, ktore uczęszczały na zajęcia zgodnie z wymaganiami Regulaminu Studiów na PK; zaliczenie obejmuje zadania.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Nie zna praw fizycznych rządzących ruchem ciepła oraz opisu matematycznego zjawisk przepływowo-cieplnych. Nie zna praw fizycznych rządzących przepływem nieizotermicznym gazów. W części 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 zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
Na ocenę 3.0	Zna prawa fizyczne rządzące ruchem ciepła oraz opis matematyczny zjawisk przepływowo-cieplnych. Zna prawa fizyczne rządzące przepływem nieizotermicznym gazów. W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 3.5	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.0	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.5	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 5.0	W części zaliczenia 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 w elementach konstrukcyjnych, urządzeniach i instalacjach przemysłowych o prostych geometriach oraz intensyfikacji wymiany ciepła. Nie posiada umiejętności obliczania parametrów termicznych i dynamicznych dla przepływów nieizotermicznych czynników ściśliwych. W części 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 zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
Na ocenę 3.0	Posiada umiejętności określania wielkości strumieni ciepła i pola temperatur w elementach konstrukcyjnych, urządzeniach i instalacjach przemysłowych o prostych geometriach oraz intensyfikacji wymiany ciepła. Posiada umiejętności obliczania parametrów termicznych i dynamicznych dla przepływów nieizotermicznych czynników ściśliwych. W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 3.5	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.0	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.5	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.

Na ocenę 5.0	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu wymiany ciepła i aeromechaniki do rozwiązywania problemów technicznych. W części 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 zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
Na ocenę 3.0	Posiada umiejętność stosowania wiedzy z zakresu wymiany ciepła i aeromechaniki do rozwiązywania problemów technicznych. W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 3.5	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.0	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 4.5	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Na ocenę 5.0	W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Ocena 2 (niedostateczna) w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na 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		Cel 1	C1 W1 W2 W3 W4	N1 N2	F1 P1
EK2		Cel 1	C1 W1 W2 W3 W4	N1 N2	F1 P1
EK3		Cel 1	C1 W1 W2 W3 W4	N1 N2	F1 P1
EK4		Cel 1	C1 W1 W2 W3 W4	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] K. Rup — *Izentropowe i nieizentropowe przepływy gazuPrzepływ ciepła*, Warszawa, 2013, PWN

[2] E. Kostowski i in. — *Zbiór zadań z przepływu ciepła*, Gliwice, 2006, Politechnika Śląska

[3] F. P. Incopera, D. P. De Witt — *Fundamentals of heat transfer,*, New York, 2000, J. Wiley

Literatura uzupełniająca

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

Literatura dodatkowa

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

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Kazimierz Rup (kontakt: krup@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab.inż. Piotr Dzierwa (kontakt: pdzierwa@pk.edu.pl)

2 prof. dr hab. inż. Kazimierz Rup (kontakt: krup@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....