Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Computational Mechanics (Mechanika obliczeniowa- w języku angielskim)

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Fundamentals of heat transfer
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIS B41 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	15	15	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Understanding the basic laws in the field of heat exchange and mathematical modeling of thermal phenomena

Cel 2 Determination of thermal balance of various objects, machines and devices

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Passed subject: Technical thermodynamics

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza He knows the basic laws governing the flow of heat and mathematical models of thermal phenomena occurring in engineering problems.

EK2 Wiedza He knows the calculation methods used in the analysis of problems related to heat flow.

EK3 Umiejętności Is able to mathematically describe thermal phenomena occurring in engineering problems.

EK4 Kompetencje społeczne He can determine the heat flux and temperature field in structural elements and devices with simple geometric shapes

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Heat transfer processes in the construction of machines and devices: conduction, convection, radiation	1
W2	One-dimensional fixed heat conduction. Fourier's law. Conduction of heat through a flat and cylindrical surface	2
W3	Methods of intensification of heat transfer processes: ribbed surfaces	2
W4	The Kirchoff- Fourier equation and its solutions, the theory of similarity	2
W5	Heat transfer by convection: heat transfer in conditions of free and forced convection, heat transfer in boiling and condensing processes	2
W6	Balancing of heat exchangers. The average logarithmic temperature difference. Methods for determining thermal efficiency of exchangers (NTU method)	3
W7	Thermal radiation: radiation laws, radiation heat transfer in diathermic centers	1
W8	Unsteady heat transfer - a method of concentrated thermal capacity	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Determination of heat transfer coefficients for flat and cylindrical partitions	2
C2	Determining the insulation thickness of a pipe according to the criterion of heat loss and the criterion of moisture condensation	3

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C3	Heat balance of a heat exchanger. Determination of the average logarithmic temperature difference	3
C4	Application of the NTU method: determination of the surface area of the heat exchanger.	3
C5	Determination of body cooling time with concentrated mass	2
C6	Determination of heat flux exchanged by radiation through flat surfaces	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 lecture

N2 practical exercises

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	0
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	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 test

Ocena podsumowująca

P1 average grade

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 passed all tests

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	The student knows 50% of the range of learning outcomes
Na ocenę 3.5	The student knows 60% of the range of learning outcomes
Na ocenę 4.0	The student knows 70% of the range of learning outcomes
Na ocenę 4.5	The student knows 80% of the range of learning outcomes
Na ocenę 5.0	The student knows 90% of the range of learning outcomes
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	The student knows 50% of the range of learning outcomes
Na ocenę 3.5	The student knows 60% of the range of learning outcomes
Na ocenę 4.0	The student knows 70% of the range of learning outcomes
Na ocenę 4.5	The student knows 80% of the range of learning outcomes
Na ocenę 5.0	The student knows 90% of the range of learning outcomes
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	The student knows 50% of the range of learning outcomes
Na ocenę 3.5	The student knows 60% of the range of learning outcomes
Na ocenę 4.0	The student knows 70% of the range of learning outcomes
Na ocenę 4.5	The student knows 80% of the range of learning outcomes
Na ocenę 5.0	The student knows 90% of the range of learning outcomes
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	The student knows 50% of the range of learning outcomes
Na ocenę 3.5	The student knows 60% of the range of learning outcomes
Na ocenę 4.0	The student knows 70% of the range of learning outcomes
Na ocenę 4.5	The student knows 80% of the range of learning outcomes

Na ocenę 5.0	The student knows 90% of the range of learning outcomes

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W11 M1_U08 M1_U13 M1_U16	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2	F1 P1
EK2	M1_W02 M1_W11 M1_U08 M1_U13 M1_U16	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2	F1 P1
EK3	M1_W02 M1_W11 M1_U13 M1_U16	Cel 1	W2 W4 W6 W8 C1 C2 C4 C5 C6	N1 N2	F1 P1
EK4	M1_W02 M1_W11 M1_U13	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Wiśniewski St., Wiśniewski T.S. — *Wymiana ciepła*, Warszawa, 2000, WNT

[2] Madejski J. — *Teoria wymiany ciepła*, Szczecin, 1998, Polit. Szczecińskiej

[3] Kostowski E. — *Przepływ ciepła*, Gliwice, 2000, Wyd. Polit. Śląskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Kostowski E. (red) — *Zbiór zadań z przepływu ciepła*, Gliwice, 2006, Wyd. Polit. Śląskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof. dr hab. inż. Piotr Cyklis (kontakt: pcyklis@mech.pk.edu.pl)

2 prof. dr hab. inż. Piotr Duda (kontakt: pduda@mech.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: jan.kuchmacz@pk.edu.pl)

4 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: marlena.solek@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .