

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura przemysłowa

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy wymiany ciepła
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS B41 24/25
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	15	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie podstawowych praw z zakresu wymiany ciepła i modelowania matematycznego zjawisk cieplnych

Cel 2 Nabycie umiejętności bilansowania cieplnego różnych obiektów, maszyn i urządzeń

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczony przedmiot: Termodynamika techniczna

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Kompetencje społeczne Zna podstawowe prawa rządzące przepływem ciepła oraz modele matematyczne zjawisk cieplnych występujących w zagadnieniach inżynierskich.

EK2 Kompetencje społeczne Zna metody obliczeniowe stosowane w analizie problemów związanych z przepływem ciepła.

EK3 Kompetencje społeczne Potra opisać matematycznie zjawiska cieplne występujące w zagadnieniach inżynierskich.

EK4 Kompetencje społeczne Potra wyznaczać wielkość strumienia ciepła i pola temperatury w elementach konstrukcyjnych i urządzeniach o prostych kształtach geometrycznych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Procesy wymiany ciepła w budowie maszyn i urządzeń: przewodzenie, konwekcja, promieniowanie.	1
W2	Jednowymiarowe ustalone przewodzenie ciepła. Prawo Fouriera. Przewodzenie ciepła przez przegrodę płaską i cylindryczną.	2
W4	Metody intensyfikacji procesów przekazywania ciepła: powierzchnie ożebrowane.	2
W5	Równanie Kirchhoffa-Fouriera i jego rozwiązania, teoria podobieństwa	2
W6	Wymiana ciepła na drodze konwekcji: przejmowanie ciepła w warunkach konwekcji swobodnej i wymuszonej, przejmowanie ciepła w procesach wrzenia i skraplania.	2
W8	Bilansowanie wymienników ciepła. Średnia logarytmiczna różnica temperatur. Metody wyznaczania wydajności cieplnej wymienników (metoda NTU).	3
W9	Promieniowanie cieplne: prawa promieniowania, radiacyjna wymiana ciepła w ośrodkach diatermicznych.	1
W10	Nieustalone przewodzenie ciepła - metoda skupionej pojemności cieplnej	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wyznaczanie współczynników przenikania ciepła dla przegród płaskich i cylindrycznych	2
C2	Wyznaczanie grubości izolacji rury według kryterium strat ciepła i kryterium wykraplania wilgoci.	3
C3	Bilans ciepła wymiennika ciepła. Wyznaczanie średniej logarytmicznej różnicy temperatur	3
C4	Zastosowanie metody NTU: wyznaczanie pola powierzchni wymiennika ciepła.	3
C5	Wyznaczanie czasu chłodzenia ciała o masie skupionej	2
C6	Wyznaczanie strumienia ciepła wymienianego na drodze promieniowania przez powierzchnie płaskie.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

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	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
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 Ocena z kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia z ocen z kolokwium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich kolokwium

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 4.5	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student zna 50% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 3.5	Student zna 60% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 4.0	Student zna 70% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 4.5	Student zna 80% zakresu efektów kształcenia
NA OCENĘ 5.0	Student zna 90% zakresu efektów kształcenia

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	W1 W2 W4 W5 W6 W8 W9 W10 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2		Cel 2	W1 W2 W4 W5 W6 W8 W9 W10 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W4 W5 W6 W8 W10 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3	F1 P1
EK4		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W4 W5 W6 W8 W9 W10 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3	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] | Zarzycki R. — *Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska*, Warszawa, 2005, WNT
- [2] | 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. Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)
- 2 prof dr hab. inż. Piotr Duda (kontakt: pduda@mech.pk.edu.pl)
- 3 prof dr hab. inż. Piotr Cyklis (kontakt: pcyklis@mech.pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: jan.kuchmacz@pk.edu.pl)
- 5 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)

.....
.....
.....
.....
.....