

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy wymiany ciepła
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS B41 20/21
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 Kirchoffa-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 diaterycznych.	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	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	30
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	Zna, z błędami, prawa rządzące przepływem ciepła oraz niektóre modele matematyczne zjawisk cieplnych występujących w zagadnieniach inżynierskich.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Zna metody obliczeniowe wielkości strumienia ciepła i pola temperatury dla najprostszych przypadków wymiany ciepła.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 3.0	Potrafi zidentyfikować zjawiska cieplne występujące w zagadnieniach inżynierskich
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potra opisać matematycznie zjawisko przewodzenia ciepła przez przegrodę płaską i cylindryczną.

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
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)

.....

.....

.....

.....

.....