

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy modelowania urządzeń przemysłowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IBEZP oIS B18 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	0	30	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z wybranymi metodami modelowania urządzeń przemysłowych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza z zakresu termodynamiki i podstaw wymiany ciepła

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wiedza z zakresu uproszczonych równań bilansu pędu i energii

EK2 Wiedza Wiedza z zakresu jednoznaczności rozwiązania równania przewodzenia ciepła

EK3 Umiejętności Potrafi opisać metodę objętości skończonej oraz bilansową metodę elementów skończonych

EK4 Wiedza Wiedza z zakresu wybranych rozwiązań analitycznych dla ustalonych problemów przewodzenia ciepła

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do modelowania w przemyśle. Założenia upraszczające. Równania bilansu masy w warunkach ustalonych i nieustalonych. Uprozczone równania bilansu pędu i energii. Uprosczenie równania bilansu energii do nieustalonego równania przewodzenia ciepła. Warunki jednoznaczności rozwiązania równania przewodzenia ciepła. Wprowadzenie do metody objętości skończonej oraz bilansowej metody elementów skończonych. Metody rozwiązania układu równań algebraicznych oraz różniczkowych zwyczajnych: metody bezpośrednie oraz iteracyjne. Metoda nadrelaksacji. Rodzaje błędów numerycznych oraz sposoby ich ograniczenia. Sposoby weryfikacji uzyskanego rozwiązania. Rozwiązania ścisłe dla równania bilansu pędu. Rozwiązanie analityczne dla ustalonych problemów przewodzenia ciepła.	15

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wprowadzenie do programu ANSYS Workbench. Modelowanie 2D ustalonej wymiany pędu w wybranym urządzeniu. Modelowanie 2D ustalonej wymiany ciepła w wybranym urządzeniu przemysłowym. Modelowanie 3D ustalonej wymiany ciepła.	30

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Modelowanie rozkładu prędkości, ciśnień w wybranym urządzeniu przemysłowym. Weryfikacja uzyskanego rozwiązania. Modelowanie rozkładu temperatury w wybranym urządzeniu oraz weryfikacja wzrostu dokładności przy stopniowo zagęszczanej siatce.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne komputerowe

N4 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	110
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych komputerowych

F4 Projekt indywidualny**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1 Średnia ważona ocen formujących****KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi zapisać i zinterpretować równania bilansu pędu i energii.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0. .
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Zna rodzaje warunków początkowych i brzegowych potrzebnych do jednoznacznego rozwiązania równania przewodzenia ciepła.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi podać algorytm metody objętości skończonej oraz bilansowej metody elementów skończonych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.

NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Zna rozwiązanie analityczne dla rozkładu temperatury w ścianie płaskiej i cylindrycznej przy uwzględnieniu oraz braku wewnętrznych źródeł ciepła

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	B1_W02 B1_W09 B1_U10 B1_K01	Cel 1	W1	N1 N2	F1 F3
EK2	B1_W02 B1_W09 B1_U10 B1_K01	Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK3	B1_W09 B1_U06 B1_K01	Cel 1	W1 K1 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 P1
EK4	B1_W02 B1_W09 B1_K01	Cel 1	W1	N1 N2	F1 F3 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Zarzycki R. — *Wymiana Ciepła i Masy w Inżynierii Środowiska*, Warszawa, 2005, WNT
- [2] | Taler J., Duda P. — *Rozwiązywanie prostych i odwrotnych zagadnień przewodzenia ciepła*, Warszawa, 2003, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 | Incopera F., DeWitt D. — *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, New York, 2002, John Wiley & Sons

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

prof. dr hab. inż. Piotr, Jakub Duda (kontakt: piotr.duda@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)