Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Medyczna | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Modelowanie procesów cieplno-przepływowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Modeling of heat and flow processes
Kod przedmiotu	WM IMED oIS B46 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	15	0	0	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Nabycie umiejętności modelowania procesów cieplno-przepływowych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Termodynamika, Mechanika płynów, wymiana ciepła

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna podstawy teoretyczne działania programów do obliczeń numerycznych

EK2 Wiedza Zna sposoby wymiany ciepła w przyrodzie i wie w jaki sposób zachodzą

EK3 Umiejętności Potrafi wykonac podstawowe symulacje cieplno-przepływowe w komerycyjnym programie do obliczen inzynierskich 2D oraz 3D

EK4 Umiejętności Potrafi ocenic poprawnosc przeprowadzonych obliczen numerycznych

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojęcia podstawowe z zakresu termodynamiki, wymiany ciepła i mechaniki płynów oraz ich metod komputerowych. Przegląd oprogramowania do komputerowych symulacji przepływów.	2
W2	Modelowanie przepływu cieczy i gazu podobieństwa i różnice. Dyskretyzacja numeryczna zmiennych, typy solverów, zbieżność rozwiązania.	2
W3	Sposoby przekazywania ciepła: Przewodzenie, konwekcja, promieniowanie.	2
W4	Modelowanie przepływów wielofazowych oraz przemian fazowych.	2
W5	Oprogramowanie CAD jako podstawowy sposób generowania geometrii do symulacji przepływów. Strategie modelowania, przykłady realizacji.	2
W6	Strategie modelowania w oprogramowaniu ANSYS/Fluent.	2
W7	Wiarygodność komputerowej symulacji przepływów.	3

Laboratorium komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	MODELOWANIE 3D CAD w oprogramowaniu Autodesk INVENTOR oraz ANSYS Workbench. Modyfikowanie gotowych brył w oprogramowaniu SpaceClaim oraz Design Modeler w celu dostosowania ich do komputerowych olbiczeń.	3
K2	Tworzenie siatki, definicja warunków brzegowych.	2
K3	Symulacje stacjonarne przepływów jednofazowych. Ocena zbieżności rozwiązania.	5

Laboratorium komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K4	Symulacje stacjonarne przepływów wielofazowych. Porównanie modeli. Ocena zbieżności rozwiązania.	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

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	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	7
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	3
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	2
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Zna nazwy podstawowych równan opisujacych zjawiska modelowane w programach do obliczen numerycznych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Potrafi opisać sposoby wymiany ciepła występujące w przyrodzie
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Potrafi przygotować model obliczeniowy prostego przypadku przepływu czynnika przez geometrie oraz wykonać obliczenia i prawidłowo je odczytać i opisać
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi rozpoznać sytuacje kiedy uzyskane wyniki symulacji są na pewno błędne.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	L1_W28 M1_W11	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1	F1 P1
EK2	L1_W28	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1	F1 P1
EK3	M1_U13	Cel 1	K1 K2 K3 K4	N2	F1 P1
EK4	M1_U13	Cel 1	K1 K2 K3 K4	N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Date A. — *Introduction to Computational Fluid Dynamics*, Cambridge, 2006, Cabridge University Press

[2] Gryboś R. — *Mechanika Płynów z hydrauliką*, Gliwice, 1990, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

[3] Wiśniewski S., Wiśniewski T. — *Wymiana Ciepła*, , 2006, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt: pmlynarczyk@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr inż. Ryszard Kantor (kontakt:)

2 Dr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt:)

3 Mgr inż. Roman Duda (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .