

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Systemy i urządzenia przemysłowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: U

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia ciepłne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowane modelowanie CFD
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Advanced CFD modelling
KOD PRZEDMIOTU	WM SIUP oIIN C2 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	9	0	0	9	9	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nabywanie umiejętności przeprowadzania zaawansowanych symulacji przepływowo-ciepłnych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw CFD

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna podstawy teoretyczne modeli turbulencji

EK2 Wiedza Zna podstawy teoretyczne modeli przepływów wielofazowych

EK3 Umiejętności Potrafi wykonać zaawansowane symulacje CFD w zakresie turbulentnych przepływów niestacjonarnych

EK4 Umiejętności Potrafi wykonać zaawansowane symulacje CFD w zakresie przepływów wielofazowych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Przygotowanie zaimportowanych geometrii i elementów maszyn i systemów cieplnych w oprogramowaniu 3D CAD SpaceClaim oraz Design modeler do rozwiązania konkretnego problemu przeplywowo-cieplnego	3
K2	Symulacje stacjonarne przepływu wewnętrznego. Porównanie wartości spadku ciśnienia na instalacji dla różnych parametrów płynu i modeli turbulencji.	3
K3	Symulacje stacjonarne przepływów zewnętrznych. Ocena wpływu siatki, modeli turbulencji oraz dyskretyzacji numerycznej zmiennych na osiągnięte rezultaty.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wprowadzenie do projektu, przykłady realizacji zaawansowanych obliczeń CFD dla elementów maszyn i systemów cieplnych.	2
P2	Akceptacja tematu projektu i uzgadnianie szczegółów ze studentem. Tematyka projektu obejmuje zamodelowanie przeplywowego układu wielofazowego badz przemiany fazowej.	1
P3	Opieka nad pracą własną studentów oraz prezentacja rozwiązań problemów podczas modelowania komputerowego.	3
P4	Odbiór i ocena projektów	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcia podstawowe z zakresu mechaniki płynów oraz metod numerycznych mechaniki płynów. Przegląd oprogramowania do komputerowej symulacji przepływów.	2
W2	Modelowanie przepływu cieczy i gazu podobieństwa i różnice. Dyskretyzacja numeryczna zmiennych, typy solverów, zbieżność rozwiązania. Lepkość przepływu. Przepływy turbulentne.	2
W3	Sposoby przekazywania ciepła w ujęciu numerycznym: Przewodzenie, konwekcja, promieniowanie.	2
W4	Wiarygodność komputerowej symulacji przepływów.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Laboratoria komputerowe

N3 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	27
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	1
Opracowanie wyników	1
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	2
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	35
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

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	Potrafi wymienić modele turbulencji i określić wpływ lepkości czynnika na charakter przepływu
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Zna pojęcie przepływu wielofazowego oraz potrafi wymienić sposoby modelowania przepływów wielofazowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi przeprowadzić symulacje niestacjonarną dla prostego przypadku przepływu płynu przez geometrie
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zdefiniować parametry przepływu wielofazowego

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M2_W03	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1	F1 P1
EK2	M2_W03 M2_W06	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	M2_U07 M2_U09	Cel 1	K1 K2 K3 P1 P2 P3 P4	N2 N3	F1 P1
EK4	M2_U09	Cel 1	K1 K2 K3 P1 P2 P3 P4	N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Lomax H., Pulliam T.H. — *Fundamentals of Computational Fluid Dynamics*, , 1999, NASA Ames Research Center

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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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