

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Energy systems and machinery

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Computational Fluid Dynamics
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Introduction to CFD
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS C10 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	0	0	0	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 The aim of the course is to familiarize students with the basics of CFDs. Students are to understand how numerical flow modeling software works. After completing the course, the student is supposed to understand how to divide geometry into control volumes, how to perform discretization and how to interpret the results of the analyzed object.

Cel 2 The student has to master one of the CFD calculation programs at a basic level.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Requirement 1 Knowledge of the basics of fluid mechanics
- 2 Requirement 2 Knowledge of the basics of thermodynamics
- 3 Requirement 3 Knowledge of the basics of numerical methods

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Educational result 1 Learn the Navier-Stokes equations.

EK2 Umiejętności Educational result 2 The ability to write differential equations of continuity, heat transfer and fluid motion for the control volumes.

EK3 Umiejętności Educational result 3 Technical proficiency in CFD calculation software for the preparation of geometry domain and mesh overlay.

EK4 Umiejętności Educational result 4 Technical proficiency in the computer program for CFD calculation in order to set the boundary conditions, perform calculations and analyze the results.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Discussion of repeat materials for students. Basic repetition of the thermodynamics of heat transfer and fluid mechanics.	4
L2	Presentation of the Navier Stokes equation, division of the domain into control volumes, discretion, stability and convergence of calculations.	4
L3	Project 1 - solving the problem of an transient one-dimensional problem. Manual calculations.	4
L4	Project 1 - solving the problem of an transient one-dimensional problem. To develop own computer program to solve the problem defined in Project 1.	5
L5	Project 1 - solving the problem of a transient one-dimensional problem. Creating a model with use of one of the commercial CFD software..	4
L6	Project 2- solving the problem of steady state three-dimensional problem. Creating a model domain from 3D CAD model.	4
L7	Project 2- solving a three-dimensional problem for fluid flow. Performing flow calculations through a 3D area using one of commercial CFD software.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Design exercises classes

N2 Consultation

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	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	22
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

Projekt indywidualny

OCENA FORMUJĄCA

F1 Individual project

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Project

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 The final grade is the arithmetic mean of all project grades. In order to obtain a positive grade in a course, the student must have at least sufficient credit for all learning outcomes.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	-Poprawne zapisanie równania Naviera-Stokesa i zdefiniowanie wielkości w nim występujących
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 3.0	Poprawne zapisywanie równań różniczkowych ciągłości, przyjmowania ciepła i ruchu płynu dla wskazanej objętości kontrolne
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Poprawne wykonanie modelu i siatki obliczeniowej w projektach nad którymi pracował student
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Poprawne zadania warunków brzegowych w analizowanych modelach

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W03 K2_W04	Cel 1	L1 L2	N1	F1 P1
EK2	K2_W03 K2_W04	Cel 1	L2 L3 L4	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W03 K2_W04	Cel 2	L4 L5 L6	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W04 K2_W05	Cel 2	L5 L6 L7	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] **Date A.W.** — *Introduction to Computational Fluid Dynamics*, New Yorl, 2005, CUP

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] **Anderson J.D.** — *Computational fluids dynamics the basics with applications*, New York, 1995, McDraw-Hill

[2] **AutorKotake Susumu, Kunio Hijikata** — *Numerical Simulations of heat Transfer and fluid flow on a personal Computer*, Tokyo, 1993, Elsevier

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Atrur Cebula (kontakt: acebula@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)