

(pieczęć jednostki organizacyjnej)

KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (NUMERYCZNA MECHANIKA PŁYNÓW)	2. Kod przedmiotu:
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2017/2018	
4. Forma kształcenia: : studia dzienne stacjonarne	
5. Poziom kształcenia: STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA	
6. Kierunek studiów: Inżynieria Procesowa i Aparatura Przemysłowa (RCh)	
7. Profil studiów: ogólnoakademicki	
8. Specjalność: INŻYNIERIA PROCESOWA I APARATURA PRZEMYSŁOWA, APARATURA PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO	
9. Semestr: VI	
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Katedra Inżynierii Procesowej i Projektowania Procesowego RCh-3	
11. Prowadzący przedmiot: dr inż. Marcin Lemanowicz	
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty kierunkowe	
13. Status przedmiotu: obowiązkowy	
14. Język prowadzenia zajęć: angielski	
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: wymagana jest znajomość podstaw matematyki, fizyki, mechaniki płynów, informatyki i programowania, projektowania wspomagane komputerowo; przedmioty wprowadzające: Matematyka, Fizyka, Mechanika Płynów	
16. Cel przedmiotu: : Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami numerycznej mechaniki płynów CFD w inżynierii chemicznej, a także nauka obsługi środowiska ANSYS Workbench ze szczególnym uwzględnieniem elementów SpaceClaim, Mesh, Fluent, CFD-Post. Studenci po zajęciach powinni umieć wykonać samodzielną analizę numeryczną wybranych zagadnień mechaniki płynów. Zajęcia prowadzone są w języku angielskim.	

17. Efekty kształcenia:¹

Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	zna podstawy działania pakietu Ansys Workbench	samodzielna analiza systemu wybranego przez prowadzącego	laboratorium, wykład	KW_01 ++ KW_02 + KW_07 ++
2.	ma podstawową wiedzę na temat przeprowadzenia symulacji różnych zagadnień inżynierii chemicznej	samodzielna analiza systemu wybranego przez prowadzącego	laboratorium, wykład, ćwiczenia	KW_01 ++ KW_02 + KW_07 ++
3.	jest w stanie stworzyć model geometryczny w pakiecie Ansys Workbench	samodzielna analiza systemu wybranego przez prowadzącego	laboratorium	KU_22 +++
4.	umie wygenerować siatkę numeryczną odpowiednią dla badanego zagadnienia w pakiecie Ansys Workbench	samodzielna analiza systemu wybranego przez prowadzącego	laboratorium	KU_22 +++
5.	potrafi przeprowadzić symulację z wykorzystaniem numerycznej mechaniki płynów za pomocą programu Ansys Fluent	samodzielna analiza systemu wybranego przez prowadzącego	laboratorium, wykład	KU_01 ++ KU_21 + KU_22 +++
6.	potrafi myśleć w sposób kreatywny	samodzielna analiza systemu wybranego przez prowadzącego	laboratorium	KK_06 +++

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
15	15	30		

Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

W trakcie **wykładów** poznaje się:

- Podstawowe równania transportu wykorzystywane w CFD (masa, pęd, energia)
- Metody symulacji turbulencji
- Podstawy obliczeń numerycznych (dyskretyzacja, obliczenia iteracyjne, typy solverów CFD)
- Podstawy metod generowania siatek numerycznych oraz określania ich jakości

W trakcie **ćwiczeń** wykonuje się obliczenia dotyczące podstawowych parametrów przepływu: liczby kryterialne, właściwości warstwy przyściennej itp.

W trakcie **laboratoriów** poznaje się:

- metody tworzenia dwuwymiarowych rysunków, trójwymiarowych brył, oraz importowanie geometrii z innych programów CAD w module SpaceClaim,
- metody generowania różnych typów siatek numerycznych w zależności od podanej geometrii i analizowanego układu w module Mesh,
- możliwości konfiguracji Solvera dla różnych geometrii i siatek,
- sposoby dokonywania obliczeń z wykorzystaniem modułu Fluent,
- metody generowania wyników oraz ich prezentacji w module CFD-Post,

19. Egzamin: nie**20. Literatura podstawowa:**

Ansys Workbench, instrukcja obsługi.

Jaworski Z., Mechaniczna numeryka płynów w inżynierii chemicznej, Wydawnictwo Exit, Warszawa 2005.

21. Literatura uzupełniająca:

Blažek J., Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications, Elsevier Science 2005.

Date A.W., Introduction to Computational Fluid Dynamics, Cambridge University Press 2009.

Peyret R. (ed.), Handbook of Computational Fluid Mechanics, Academic Press 1996.

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

22. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykłady	15/15
2.	Ćwiczenia	15/15
3.	Laboratorium	30/30
4.	Projekt	-/-
5.	Seminarium	-/-
6.	Inne	15/15
Suma godzin:		75/75

23. Suma wszystkich godzin:

150

24. Liczba punktów ECTS:

5

25. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:

2,5

26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty, ćwiczenia):

1,5

27. Uwagi:

Zatwierdzono:

.....
 (data i podpis prowadzącego)

.....
 (data i podpis Dyrektora/Kierownika podstawowej
 lub międzywydziałowej jednostki organizacyjnej)

¹ 1 punkt ECTS – 25-30 godzin pracy studenta