

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć:	Metody CFD w inżynierii chemicznej
Kod zajęć:	
Przynależność do grupy zajęć:	
Rodzaj zajęć:	specjalnościowy obowiązkowy
Kierunek studiów:	Technologia chemiczna
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	stacjonarne
Specjalność (specjalizacja):	Inżynieria i aparatura chemiczna
Rok studiów:	1
Semestr studiów:	2
Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:	Laboratorium – 45

Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: polski
Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 3

* – pozostawić właściwe

1. Założenia 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.

2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K2A_W01	Posiada poszerzoną i pogłębianą wiedzę w zakresie matematyki i informatyki niezbędną do modelowania, planowania, optymalizacji i charakteryzowania przemysłowych procesów chemicznych oraz planowania doświadczeń i opracowywania wyników badań eksperymentalnych	laboratorium	Odpowiedź ustna projekt
Umiejętności: potrafi			
K2A_U07	Potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów chemicznych	Laboratorium	Odpowiedź ustna projekt
K2A_U09	Posiada umiejętność analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią chemiczną i inżynierią procesową, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	Laboratorium	Odpowiedź ustna projekt
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
K2A_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	laboratorium	Odpowiedź ustna projekt

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Znajomość podstaw działania pakietu Ansys Workbench; Podstawowa wiedza na temat przeprowadzenia symulacji różnych zagadnień inżynierii chemicznej. Umiejętność stworzenia modelu geometrycznego w pakiecie Ansys Workbench. Umiejętność wygenerowania siatki numerycznej odpowiedniej dla badanego zagadnienia w pakiecie Ansys Workbench. Umiejętność przeprowadzenia symulacji z wykorzystaniem numerycznej mechaniki płynów za pomocą programu Ansys Fluent.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	45/1,5
Praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, projekty własne)	30/1
Praca własna studenta (konsultacje)	15/0,5
Suma godzin	90
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	3

Objaśnienia:

* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

** – inne np. *dotatkowe godziny zajęć*

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 45/1,5
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 45/1,5
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym:
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 45/1,5

6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail):

Dr hab. inż. Marcin Lemanowicz, prof. PŚ, marcin.lemanowicz@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

.....

2) opis pozostałych form prowadzenia zajęć:

Laboratorium:

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

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie zadań wraz z prowadzącym, praca własna

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

W celu zaliczenia przedmiotu student musi samodzielnie wykonać symulacje CFD dla danych podanych przez prowadzącego. Następnie musi odpowiedzieć na pytania prowadzącego dotyczących szczegółów prowadzenia symulacji i otrzymanych wyników oraz informacji na temat podstaw teoretycznych symulowanego zagadnienia.

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa. Zajęcia odbywają się w formie laboratorium komputerowego.

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Ocena ustalana jest na podstawie: poprawności wykonania symulacji (poprawna geometria, poprawna siatka, poprawne ustawienia solvera), odpowiedzi na pytania dotyczące symulacji, odpowiedzi na pytania dotyczące teorii.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach – praca własna w domu
- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej – praca własna w domu

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

wymagana jest znajomość podstaw matematyki, fizyki, mechaniki płynów, informatyki i programowania, projektowania wspomaganego komputerowo; przedmioty wprowadzające: Matematyka, Fizyka, Mechanika Płynów, Informatyka i Programowanie, Projektowanie wspomagane komputerowo.

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

Ansys Workbench, instrukcja obsługi.

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

Błazek 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.

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

Czyba Roman, Lemanowicz Marcin, Gorol Zbigniew, Kudala Tomasz, Construction prototyping, flight dynamics modeling, and aerodynamic analysis of hybrid VTOL unmanned aircraft, J. Adv. Transp. art. ID 7040531 DOI: 10.1155/2018/7040531

Lemanowicz Marcin, Dzido Grzegorz, Gierczycki Andrzej, Witkowski M., Drzazga Michał, Numerical simulation of nanofluid flow in small diameter pipe, Inż. Apar. Chem., 2013 R. 52 nr 6 s. 541-542.

Realizacja prac NB z wykorzystaniem numerycznej mechaniki płynów.

Działalność w Międzywydziałowym Kole Naukowym Bezzałogowych Obiektów Latających High Flyers.

Wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć.

13. Inne informacje: