

Przedmiot: Numeryczna mechanika płynów

Kod przedmiotu: WTiCh/ISt/ICh/D-6b

1. Odpowiedzialny za przedmiot, jego miejsce zatrudnienia i e-mail:

Prof. dr hab. inż. Zdzisław Jaworski,

Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska, Zakład Projektowania Systemów i Optymalizacji Procesowej, e-mail: Zdzislaw.Jaworski@ps.pl

2. Język wykładowy: polski

3. Liczba punktów: 5

4. Rodzaj studiów, kierunek, specjalność: studia I stopnia, stacjonarne, kierunek Inżynieria Chemiczna i Procesowa

5. Status przedmiotu dla ww. studiów: obieralny

6. Informacje o formach zajęć:

Sem.	Pkt	Wykład		Zajęcia praktyczne							
				Seminarium		Ćw/ćw. komp.		Laboratorium		Projekt	
		G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.
VI	5	30	Z							30	Z
Waga		0,5								0,5	

Objaśnienia: Pkt – liczba punktów, G/sem. – liczba godzin w semestrze, F.z. – forma zaliczenia zajęć (E – egzamin, Z – zaliczenie). Ćw. komp – zajęcia w formie ćwiczeń, na stanowiskach komputerowych

7. Wymagane zaliczenie przedmiotów poprzedzających (lub określenie wymaganej wiedzy):

Podstawy mechaniki płynów, zasady metod numerycznych

8. Program wykładowy

Wprowadzenie: zakres i metoda numerycznej dynamiki płynów, kody komercyjne. Prawa zachowania pędu, ciepła i masy w płynach: różniczkowe równania ciągłości, bilansu pędu, masy i energii, uogólnione równanie przenoszenia (RP), warunki jednoznaczności rozwiązań RP, typy warunków brzegowych. Przepływy burzliwe i ich modele: cechy przepływów burzliwych, równania Reynoldsa, modele burzliwości algebraiczne i różniczkowe, funkcje przyścienne. Modele szczegółowe CFD: przepływy burzliwe, płynów nienewtonowskich, mediów porowatych, płynów dwufazowych, reakcji chemicznych, procesów przenoszenia molekularnego, promieniowania. Podstawy numerycznego rozwiązywania równań przenoszenia: metody dyskretyzacji RP – objętości kontrolnej i elementu skończonego, schematy interpolacyjne, algorytmy sprzęgania równania ciągłości, numeryczne rozwiązania wielkich układów równań algebraicznych. Pakiety komercyjne CFD: typy pakietów, cechy charakterystyczne i użytkowe, wymagania hardware'owe, przewidywane kierunki rozwoju.

9. Program zajęć praktycznych

Wprowadzenie, przygotowanie danych. Generowanie siatki numerycznej za pomocą preprocesora, przykłady: złącze rurowe, komora mieszania dwóch strumieni – wersja prosta i złożona, import geometrii zbiornika z modyfikacją i budową siatki. Opis zjawisk w pakiecie CFD przez dobór i składanie podstawowych modeli przenoszenia, generowanie pliku komend. Rozwiązywanie problemów przenoszenia w płynach. Przykłady: przepływ laminarny, przepływ laminarny z wymianą ciepła, przepływ burzliwy, różne modele burzliwości. Plik wynikowy. Opracowanie i prezentacja wyników symulacji: Przykłady obróbki i wizualizacji danych z obliczeń CFD: siatka numeryczna, wektory, izolinie i izopowierzchnie, pliki graficzne, uśrednione zmienne procesowe.

10. Literatura

1. Prosnak W.J.: Równania klasycznej mechaniki płynów, PWN Warszawa 2006.
2. Jaworski Z.: Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2005.
3. Kazimierski Z.: Podstawy mechaniki płynów i metod komputerowej symulacji przepływów, Łódź 2004.