**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika Płynów

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Jerzy Bałdyga

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Godziny kontaktowe 30 godzin, w tym obecność na wykładach - 30 godzin, Przygotowanie do egzaminu i zdawanie egzaminu - 50 godz.
Razem nakład pracy studenta 80 godz. = 2

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Obecność na wykładach - 30 godzin - 1 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Przygotowanie do egzaminu i zdawanie egzaminu - 50 godzin = 2 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka (rachunek wektorowy i tensorowy, cząstkowe równania różniczkowe, Transformaty Fouriera), Hydraulika i Kinetyka Procesowa.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność analizy przepływów laminarnych i burzliwych oraz obliczenia przepływów. Umiejętność transformacji równania Naviera-Stokesa. Umiejętność badania stabilności przepływów. Zrozumienie podstaw obliczeniowej mechaniki płynów (CFD). Analiza widmowa przepływów burzliwych. Umiejętność wykorzystania z mechaniki płynów do opisu procesów inżynierii chemicznej i procesowej.

**Treści kształcenia:**

Przepływy laminarne: płyny newtonowskie i równanie Naviera - Stokesa, rozwiązania analityczne i numeryczne równania Naviera - Stokesa, przepływy pełzające, laminarne warstwy graniczne, niestabilności przepływów lepkich. Przepływy burzliwe: skale ruchu burzliwego, modele statystyczne burzliwości, burzliwość swobodnai ograniczona ścianami, modelowanie I symulacja przepływów burzliwych z wykorzystaniem: modeli półempirycznych, statystyczych (narężeń Reynoldsa Stress i innych bazujących na uśrednieniu Reynoldsa, metody PDF), spectral dynamics, równanie Naviera-Stokesa w przestrzeni Fouriera problemy zamknięcia w przestrzeni liczb falowych, modele deterministyczne (DNS, LES), chaos a burzliwość, modele multifraktalne i struktury koherentne.

**Metody oceny:**

patrz tabela 1

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

R. Aris “Vectors, Tensors, and the Basic Equations of Fluid Dynamics”, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1962
J. Bałdyga, J. R. Bourne “Turbulent Mixing and Chemical Reactions”, Wiley, 1999
J. Bukowski „Mechanika Płynów”, PWN, 1975
J.W. Elsner „Turbulencja Przepływów” PWN, 1987
M. Lesieur, “Turbulence in Fluids”Kluwer 1995
S. B. Pope “Turbulent Flows”, Cambridge University Press, 2000
F.S. Sherman “Viscous Flow”, McGraw-Hill, 1990
H. Walden „Mechanika Płynów”, WPW, 1991
U. Frisch “Turbulence” Cambridge University Press, 1995
“Encyclopedia of Fluid Mechanics” N.P. Cheremisinoff, editor, Gulf Publishing, 1986

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W\_01:**

Ma wiedzę z mechaniki płynów przydatną do zrozumienia zjawisk przepływu w przyrodzie i technice.

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U\_01:**

Potrafi modelować przepływy w urządzeniach przemysłowych.

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09

**Efekt U\_02:**

Potrafi oceniać stabilność przepływów.

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09

**Efekt U\_03:**

Potrafi korzystać z modeli przepływów burzliwych.

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K\_01:**

Potrafi myśleć i działać samodzielnie i w zespole.

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06