**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika Płynów III

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Andrzej Styczek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

NK341

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 32. w tym:
a) wykład - 18 godz.
b) ćwiczenia - 12 godz.
c) konsultacje - 2 godz.
2) Praca własna studenta - 22 godz:
a) przygotowanie do kolokwium 2\*6 godz. = 12 godz.
b) przygotowanie do egzaminu 10 godz.
Łącznie - 54 godz. - 2 punkty ECTS.

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

 1, 3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 32. w tym:
a) wykład - 18 godz.
b) ćwiczenia - 12 godz.
c) konsultacje - 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Mechanika Płynów I

**Limit liczby studentów:**

150

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstaw teoretycznych mechaniki przepływów gazu, oraz podstawowych pojęć i inżynierskich technik obliczeniowych w analizie ściśliwych przepływów jedno- i dwuwymiarowych.

**Treści kształcenia:**

Treści merytoryczne przedmiotu: 1. Równanie energii: wyprowadzenie, interpretacja członów, funkcja dyssypacji. 2. Całka pierwsza równania energii, równanie Crocco. 3. Dynamika małych zaburzeń, przybliżenie akustyczne, prędkość dźwięku i liczba Macha. 4. Izentropowy i adiabatyczny przepływ gazu: podstawowe związki, parametry spiętrzenia i krytyczne, przykłady zastosowania. 5. Prostopadła fala uderzeniowa. 6. Ruch ustalony gazu z przewodzie o zmiennym przekroju. Dysza Lavala. 7. Ruch ustalony gazu przez przewód z wymianą ciepła. 8. Ruch ustalony gazu przez przewód z tarciem. 9. Jednowymiarowe ruchy nieustalone płynu ściśliwego, metoda charakterystyk i niezmnienniki Riemanna, fale proste i powstawanie fal uderzeniowych, przykłady zastosowań. 10. Płaski przepływ potencjalny i elenety teorii warstwy przyściennej

**Metody oceny:**

2 kolokwia + egzamin końcowy. Oba kolokwia muszą być zaliczone

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Zalecana literatura: 1. Notatki wykładowe prowadzącego przedmiot 2. Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów, PWN, Warszawa, 1998 3. Szumowski A., Selerowicz W., Piechna J.: Dynamika gazów. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1988 Dodatkowe literatura: 1. Prosnak W.J.: Mechanika płynów, tom 2. PWM, Warszawa, 1970 2. Materiały internetowe polecone przez instruktora kursu

**Witryna www przedmiotu:**

 -

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NK341\_W1:**

 zna podstawowe pojęcia i związki termodynamiczne związane z opisem ruchu gazu doskonałego

Weryfikacja:

kol.1, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt NK341\_W2:**

 posiada podstawową wiedzę teoretyczną w zakresie stacjonarnych przepływów (ciągłych i z falą uderzeniową) gazu w przewodach o zmiennym przekroju, zna podstawowe modele inżynierskie jednowymiarowego ruchu gazu w przewodzie w wymiana ciepła lub tarciem

Weryfikacja:

kol.1, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt NK341\_W3:**

 ma elementarna wiedzę o metodzie charakterystyk i jej zastosowaniu do opisu zjawisk falowych z niestacjonarnym jednowymiarowym ruchu gazu doskonałego

Weryfikacja:

kol. 2, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt NK341\_W4:**

 posiada podstawową wiedzę w zakresie teorii dwuwymiarowych przepływów potencjalnych i teorii dwuwymiarowej warstwy przyściennej

Weryfikacja:

kol.2, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NK341\_U1:**

 potrafi wyznaczyć parametry ruchu gazu wykorzystując związki termodynamiczne (przedstawione w formie graficznej) oraz odpowiednie formy równania energii

Weryfikacja:

kol.1, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U14, MiBM1\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U15

**Efekt NK341\_U2:**

 potrafi rozwiązać proste zadania obliczeniowe dotyczące wyznaczania ruchu gazu w dyszy zbieżnej i dyszy Lavala, oraz ruchu w przewodzie z tarciem lub wymianą ciepła.

Weryfikacja:

kol.1, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U14, MiBM1\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U15

**Efekt NK341\_U3:**

 potrafi rozwiązać najprostsze przypadki jednowymiarowych przepływów niestacjonarnych stosując metodę charakterystyk

Weryfikacja:

kol. 2, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U14, MiBM1\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U15

**Efekt NK341\_U4:**

 potrafi obliczyć wybrane charakterystyki dwuwymiarowej laminarnej warstwy przyściennej, a także omówić ogólnie zjawisko oderwania

Weryfikacja:

kol. 2, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U15

**Efekt NK341\_U5:**

 potrafi objaśnić znaczenie warunku Kutty-Żukowskiego oraz wyznaczyć (w prostych przypadkach) cyrkulację i siłę aerodynamiczna

Weryfikacja:

kol. 2, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U15