**Nazwa przedmiotu:**

Przedmiot monograficzny II - Równania Naviera-Stokesa

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. Ewa Zadrzyńska-Piętka

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

M2RNS

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

60 godzin

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

3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

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

**Wymagania wstępne:**

Przedmioty poprzedzające:
Równania różniczkowe cząstkowe (sem.V,studia I stopnia ).
Metody analizy funkcjonalnej w równaniach różniczkowych cząstkowych (sem.I, studia II stopnia).
Mechanika ośrodków ciągłych (sem.I, studia II stopnia).
Problemy nieliniowe w technice.

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z matematycznymi problemami związanymi z równaniami Stokesa i Naviera-Stokesa, takimi jak: istnienie, jednoznaczność, regularność i asymptotyka rozwiązań.

**Treści kształcenia:**

Przedstawienie matematycznych modeli mechaniki płynów newtonowskich.
Stacjonarne równania Stokesa: istnienie, jednoznaczność i regularność rozwiązań zagadnień brzegowych w obszarach ograniczonych i nieograniczonych.
Stacjonarne równania Naviera-Stokesa:
-istnienie i jednoznaczność słabego rozwiązania zagadnienia Dirichleta w obszarze ograniczonym;
- regularność rozwiązania zagadnienia Dirichleta w obszarze ograniczonym;
Niestacjonarne równania Stokesa:
-istnienie, jednoznaczność i regularność rozwiązań zagadnień początkowo- brzegowych.
Niestacjonarne równania Naviera-Stokesa:
- istnienie słabych rozwiązań zagadnienia początkowo-brzegowego w n-wymiarowym obszarze dla n 4 i dla dowolnego czasu;
- regularność i jednoznaczność rozwiązania w przypadku, gdy n=2;
- związek między regularnością i jednoznacznością rozwiązania w przypadku, gdy n=3;
- regularność i jednoznaczność rozwiązań w przypadku trójwymiarowym dla dowolnego czasu i przy dostatecznie małych danych;
- regularność i jednoznaczność rozwiązań w przypadku trójwymiarowym dla dostatecznie małego czasu i dla dowolnych danych.
Zachowanie się rozwiązań niestacjonarnych równań Naviera-Stokesa dla dużych czasów:
- wprowadzenie pojęć globalnego atraktora półgrupy i zbioru pochłaniającego;
twierdzenie o istnieniu globalnego atraktora półgrupy;
- istnienie globalnego atraktora dla równań Naviera-Stokesa w przypadku, gdy n=2..

**Metody oceny:**

.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt PMI\_W01:**

Zna podstawy teorii istnienia słabych rozwiązań równań Naviera-Stokesa

Weryfikacja:

Referat,dyskusja podczas zajęć,egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W01

**Efekt PMI\_W02:**

Zna metody podnoszenia regularności słabych rozwiązań równania Naviera- Stokesa i ich praktyczne zastosowanie

Weryfikacja:

Referat,dyskusja podczas zajęć,egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W02, X2A\_W06

**Efekt PMI\_W03:**

Zna twierdzenia o śladach dla przestrzeni Sobolewa oraz ich zastosowanie do analizy rozwiązalności równań Stokesa i Naviera-Stokesa

Weryfikacja:

Referat,dyskusja podczas zajęć,egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt PMI\_U01:**

Potrafi zanalizować problem Stokesa w różnych geometriach i różnych przestrzeniach funkcyjnych

Weryfikacja:

Referat, rozwiązywanie postawionych podczas zajęć zadań, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U01, X2A\_U04

**Efekt PMI\_U02:**

Umie wykorzystać zwartość w analizie jakościowej równania Naviera-Stokesa

Weryfikacja:

Referat, rozwiązywanie postawionych podczas zajęć zadań, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U01, X2A\_U04

**Efekt PMI\_U03:**

Umie zastosować metodę Galerkina w dowodzeniu słabej rozwiązalności równań Naviera-Stokesa

Weryfikacja:

Referat, rozwiązywanie postawionych podczas zajęć zadań, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt MNT\_K01:**

Potrafi współdziałać w grupie

Weryfikacja:

Wspólne rozwiązywanie zadań, wspólne przygotowywanie referatów

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt MNT\_K02:**

Rozumie potrzebę i istotę zdobywania wiedzy i umie organizować jej zdobywanie

Weryfikacja:

Dyskusja podczas zajęć

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**