**Nazwa przedmiotu:**

Problemy nieliniowe w technice

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. Krzysztof Chełmiński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

M2PNT

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

Udział w wykładach: 15x2=30 godz.
Udział w ćwiczeniach 15x2=30 godz.
Przygotowanie do wykładów, przejrzenie materiałów, dodatkowej literatury 25 godz.
Przygotowanie do ćwiczeń 25 godz.
Udział w konsultacjach 10 godz.
Przygotowanie do egzaminu pisemnego 10 godz.
Przygotowanie do egzaminu ustnego 20 godz.
Łącznie 150 godz.

**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:**

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

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

**Wymagania wstępne:**

Równania różniczkowe cząstkowe 1, Równania różniczkowe cząstkowe 2, Analiza funkcjonalna, Metody analizy funkcjonalnej w równaniach różniczkowych cząstkowych

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Wprowadzenie do analizy nieliniowych zagadnień modelowanych równaniami różniczkowymi cząstkowymi.

**Treści kształcenia:**

Zagadnienia wariacyjne z więzami całkowymi i twierdzenie o mnożniku Lagrange'a.
Przykłady zagadnień wariacyjnych z więzami punktowymi.
Twierdzenie o przełęczy górskiej.
Zastosowania twierdzenia o przełęczy górskiej.
Wybuchy rozwiązań i twierdzenia o nieistnieniu rozwiązań.
Elementy analizy wypukłej.
Subróżniczka funkcji wypukłej o wartościach w przestrzeni Hilberta.
Wykorzystanie monotoniczności w analizie nieliniowych problemów.
Twierdzenie Banacha o Punkcie Stałym i jego zastosowania w nieliniowych równaniach cząstkowych.
Twierdzenie Schaudera i twierdzenie Schaefera w praktycznych zastosowaniach.
Rozwiązania lepkościowe skalarnych nieliniowych równań cząstkowych.
Twierdzenie o istnieniu rozwiązań lepkościowych równania Hamiltona-Jacobiego z zastosowaniem teorii gier.
Analiza istnienia słabych rozwiązań równania Naviera-Stokesa.

**Metody oceny:**

.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt PNT\_W\_01:**

Zna sposoby analizy zagadnień wariacyjnych z więzami.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W01, X2A\_W02

**Efekt PNT\_W\_02:**

Zna twierdzenie o przełęczy górskiej.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W01, X2A\_W02

**Efekt PNT\_W\_03:**

Zna metody punktu stałego w analizie nieliniowych problemów.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W01, X2A\_W02

**Efekt PNT\_W\_04:**

Zna pojęcie subrózniczki funkcji wypukłej.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W01

**Efekt PNT\_W\_05:**

Zna pojęcie rozwiązania lepkościowego nieliniowego równania rózniczkowego.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_W09

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

**Efekt PNT\_W\_06:**

Zna metody analizy równania Naviera-Stokesa.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt PNT\_U\_01:**

Potrafi zanalizować konkretne zagadnienie wariacyjne z więzami.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_U07

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

**Efekt PNT\_U\_02:**

Potrafi stosować poznane twierdzenia o punktach stałych w analizie konkretnych problemów nieliniowych.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_U08

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

**Efekt PNT\_U\_03:**

Potrafi rozpoznać i wykorzystać monotoniczne nieliniowości w studiowaniu zagadnień brzegowo-początkowych..

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U01, X2A\_U03

**Efekt PNT\_U\_04:**

Potrafi przeprowadzić analizę istnienia słabych rozwiązań dynamicznego zagadnienia Naviera-Stokesa.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny i ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_U15

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt PNT\_K\_01:**

Rozumie praktyczną potrzebę analizy nieliniowych zagadnień modelowanych równaniami różniczkowymi cząstkowymi.

Weryfikacja:

Egzamin ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** MNT\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_K01, X2A\_K03, X2A\_K05