**Nazwa przedmiotu:**

Układy dynamiczne

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Janina Kotus

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 45h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zakres wiedzy obowiązujący na maturze z matematyki w profilu rozszerzonym.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji rzeczywistych jednej zmiennej.

**Treści kształcenia:**

1. Definicje układów dynamicznych z czasem dyskretnym i ciągłym. Dyfeomorfizmy i gładkie pola
2. wektorowe zdefiniowane na zwartych rozmaitościach różniczkowych.
3. Klasyfikacja hiperbolicznych orbit okresowych.
4. Twierdzenie Grobmana-Hartmana o linearyzacji w otoczeniu punktów hiperbolicznych.
5. Twierdenie Hadamarda-Perrona o istnieniu lokalnych rozmaitościach stabilnych i niestabilnych.
6. Twiedzenie Smale’a o istnieniu globalnych rozmaitości stabilnych i niestabilnych.
7. Ważne klasy zbiorów niezmienniczych: graniczne, niebłądzące, minimalne, hiperboliczne. Punkty homokliniczne i heterokliniczne. Podkowa Smale’a.
8. Algebraiczne automorfizmy torusa. Dyfeomorfizmy Anosowa. Klasy pól wektorowych: Morse’a-Smale’a, Kupki-Smale’a, pola gradientowe.
9. Stabilność okresowych punktów hiperbolicznyh w przestrzeni dyfeomorfizmów i orbit okresowych pól wektorowych na rozmaitościach.
10. Własności typowe w przestrzeniach dyfeomorfizmów i pól wektorowych zdefiniowanych na zwartych rozmaitościach różniczkowych.
11. Strukturalna stabilność dyfeomorfizmów i pól wektorowych.- warunki konieczne i dostateczne.
12. Dziwne atraktory: solenoid, atraktor Henona, atraktor Lorenza.

**Metody oceny:**

Zaliczenie ćwiczeń uzyskuje się na podstawie wyników kolokwiów przeprowadzanych w czasie semestru oraz aktywności na zajęciach. Egzamin pisemny dwuczęściowy:
1. zadania , 2. teoria.

**Egzamin:**

**Literatura:**

W. Szlenk, Wstęp do teorii gładkich układów dynamicznych, PWN 1982.
R. C. Robinson, Dynamical systems : stability, symbolic dynamics, and chaos, 1999.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe