**Nazwa przedmiotu:**

Dynamika układów nieliniowych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Jan J. Żebrowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

3

**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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wykład omawia przedstawiane zagadnienia od podstaw. Obowiązuje wiedzą w zakresie przedmiotów matematycznych w programie Wydziału Fizyki na roku I i II oraz przedmiotu Fizyka statystyczna i termodynamika. Przydatna jest umiejętność podstawowego programowania.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Wykład przedstawia podstawowe pojęcia z zakresu teorii chaosu i jej zastosowań. Wprowadza się pojęcie układu dynamicznego z podziałem na układy dyskretne i z czasem ciągłym. Słuchacz zapoznaje się ze skutkami nieliniowości równań ruchu dla ewolucji deterministycznych układów dynamicznych oraz z podstawowymi metodami analizy ewolucji w czasie takich układów. Poznaje podstawowe drogi do chaosu oraz inne przejścia chaotyczne (bifurkacje, kryzysy).

**Treści kształcenia:**

Wykład omawia od podstaw i dokonuje przeglądu następujących metod badawczych i ich zastosowań:
1. Dynamika układów dyskretnych (odwzorowania i ich rodzaje, odwzorowania dysypatywne i zachowawcze, rozwiązania asymptotyczne, wykładniki Liapunowa, przejscia chaotyczne). Ta część wykładu zaopatrzona jest w specjalnie opracowane programy demonstracyjne umożliwiające studentom indywidualne ćwiczenia numeryczne.
2. Zachowawcze i dysypatywne układy z czasem ciągłym (przestrzeń fazowa układu dynamicznego, stany rekurencyjne, atraktory, basen atrakcji, repelery, kryzysy)
3. Synchronizacja stanów regularnych (drgania synfazowe, sprzężenie modów) oraz stanów chaotycznych (synchronizacja tożsamościowa i uogólniona oraz synchronizacja fazowa)
4. Metody kontroli chaosu i ich zastosowania.
5. Wybrane zastosowania dynamiki nieliniowej w różnych dziedzinach; rekonstrukcja trajektorii fazowej na podstawie zmierzonego szeregu czasowego (przykłady z fizyki ciała stałego, hydrodynamiki, chemii i medycyny).

**Metody oceny:**

W trakcie sprawdzianów i egzaminu student powinien wykazać się zrozumieniem i znajomością treści wykładów.
Zasady zaliczenia:
1. Przedmiot jest przedmiotem egzaminacyjnym
2. W trakcie semestru odbędą się dwa jednogodzinne kolokwia. Celem przeprowadzenia tych sprawdzianów jest przede wszystkim ułatwienie słuchaczom przyswojenia materiału przez podział go na części. Oba kolokwia będą ocenione na 10 punktów. Terminy kolokwiów zostaną podane przez prowadzącego na dwa tygodnie z góry.
3. Egzamin oceniany jest na 30 punktów. W trakcie semestru można więc zdobyć w sumie do 50 punktów. Ocenę dostateczną uzyskuje się otrzymując 26 punktów. Pozostałe oceny przelicza się według skali proporcjonalnej do całkowitej liczby punktów zdobytych w semestrze i podczas egzaminu.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. G.L.Baker i J.P.Gollub, “Wstęp do dynamiki układów chaotycznych”, PWN Warszawa 1998.
2. E. Ott, "Chaos w układach dynamicznych", WNT Warszawa 1997.
3. H.G. Schuster "Chaos Deterministyczny - Wprowadzenie", PWN Warszawa 1993.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe