**Nazwa przedmiotu:**

Dynamika układów nieliniowych

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. Jan J. Żebrowski, prof. zw., jan.zebrowski@pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FT000-ISP-6DUN

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

przygotowanie do zajęć – 10h
uczestnictwo w wykładach – 30h,
uczestnictwo w egzaminie – 2h
samodzielna lektura materiałów źródłowych –5h
przygotowanie do kolokwium – 1×10h.
przygotowanie do egzaminu – 15h
konsultacje – 5h
Razem w semestrze 77h, co odpowiada 3 ECTS

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

uczestnictwo w wykładach – 30h,
uczestnictwo w egzaminie – 2h
konsultacje – 5h
Razem w semestrze 37h, co odpowiada 1,5 ECTS

**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:**

Obowiązuje wiedza w zakresie przedmiotów matematycznych w programie Wydziału Fizyki na roku I i II, przedmiotu Fizyka statystyczna i termodynamika

**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:
Wykład omawia od podstaw i dokonuje przeglądu następujących metod badawczych i ich zastosowań:
1. Dynamika układów dyskretnych (odwzorowania i ich rodzaje, odwzorowania dyssypatywne i zachowawcze, rozwiązania asymptotyczne, wykładniki Liapunowa, przejścia chaotyczne). Ta część wykładu zaopatrzona jest w specjalnie opracowane programy demonstracyjne umożliwiające studentom indywidualne ćwiczenia numeryczne.
2. Zachowawcze i dyssypatywne 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.

**Metody oceny:**

1. Przedmiot jest przedmiotem egzaminacyjnym
2. W połowie semestru odbędzie się kolokwium. Celem przeprowadzenia tego sprawdzianu jest przede wszystkim ułatwienie słuchaczom przyswojenia materiału przez podział go na części. Otrzymanie liczby punktów z tego kolokwiów odpowiadającej ocenie dobry (15 punktów w skali do 20 punktów) lub wyżej zwalnia z połowy materiału w trakcie egzaminu. Termin kolokwium zostanie podany przez prowadzącego na dwa tygodnie z góry.
3. Egzamin oceniany jest skali 40 punktów. Osobom zwolnionym z pierwszej części egzaminu liczy się ocena punktowa z kolokwium. Ocenę dostateczną uzyskuje się otrzymując 20 punktów. Pozostałe oceny przelicza się według skali proporcjonalnej do całkowitej liczby punktów zdobytych w semestrze i podczas egzaminu.

**Egzamin:**

tak

**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
4. 4. Materiały do wykładu dostępne dla słuchaczy w Internecie na login i hasło podane podczas wykładu

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe