**Nazwa przedmiotu:**

Oscylacje w układach biologicznych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Jan Żebrowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FTFME-MSP-3OUB

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. godziny kontaktowe – 40 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 30 h
 b) obecność na ćwiczeniach/laboratoriach – 0 h
 c) obecność na egzaminie – 3 h
 d) uczestniczenie w konsultacjach – 7 h
2. praca własna studenta – 30 h; w tym
 a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 6 h
 b) zapoznanie się z literaturą – 4 h
 c) przygotowanie do egzaminu – 20 h
Razem w semestrze 70 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

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

1. obecność na wykładach – 30h
2. obecność na ćwiczeniach – 0 h
3. obecność na laboratoriach – 0 h
4. obecność na egzaminie – 3 h
5. uczestniczenie w konsultacjach – 7 h
Razem w semestrze 40h, co odpowiada 1,5 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Zajęcia są realizowane w formie wykładu

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie drgań nieliniowych występujących w fizyce a w szczególności tych, które szczególna rolę odgrywają w biologii i medycynie. Omawiane są oscylacje zmiennych występujących w fizjologii i ich znaczenie w diagnozie medycznej

**Treści kształcenia:**

 Wykład podzielony jest na następujące rozdziały
1. Modele klasy ‘integrate and fire’ i ich zastosowania
2. Oscylatory rozrusznikowe
3. Oscylacje w układach ze sprzężeniem zwrotnym
4. Bistabilność w układach drgających
5. Sposoby anihilacji oscylacji
6. Zmiana fazy oscylacji pod wpływem pojedynczego pobudzenia
7. Zmiana fazy oscylacji pod wpływem pobudzeń wielokrotnych
8. Zjawiska synchronizacji w układach żywych
9. Wpływ szumu na oscylacje (rezonans stochastyczny)
10. Śmierć amplitudowa oscylacji

**Metody oceny:**

Kolokwium w środku semestru - otrzymanie oceny co najmniej dobrej zwalnia z ½ egzaminu. Egzamin pisemny na koniec semestru

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Wykład przygotowany na podstawie materiałów źródłowych podawanych w trakcie wykładu. Główną pozycją są materiały do wykładu dostępne dla słuchaczy w Internecie na login i hasło podane podczas wykładu

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt OUB\_W01:**

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fizyki oscylacji nieliniowych .

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W03, X2A\_W04, X2A\_W05, T2A\_W03, T2A\_W04, InzA\_W02, InzA\_W05

**Efekt OUB\_W02:**

Ma wiedzę o tendencjach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach z zakresu studiowanej specjalności

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W06, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt OUB\_U01:**

Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U07, T2A\_U05

**Efekt OUB\_U02:**

Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U02, X2A\_U04, T2A\_U09

**Efekt OUB\_U03:**

Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki i technologii w zakresie fizyki technicznej.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U04, T2A\_U12

**Efekt OUB\_U04:**

Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich w dziedzinie fizyki technicznej, w tym nietypowych, uwzględniając aspekty pozatechniczne w zakresie studiowanej specjalności:
Wykorzystanie fizyki układów złożonych, w tym liniowej i nieliniowej analizy sygnałów w diagnostyce medycznej.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U01, X2A\_U02, T2A\_U17, InzA\_U06

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt OUB\_K01:**

Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_K07, T2A\_K06

**Efekt OUB\_K02:**

Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_K06, T2A\_K02