

Wstęp do analizy astrofizycznych ciągów czasowych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Wstęp do analizy astrofizycznych ciągów czasowych
Kod przedmiotu	13.7-WF-FizP-WACC-S17
Wydział	Wydział Fizyki i Astronomii
Kierunek	Fizyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie	
Semestr	5
Liczba punktów ECTS do zdobycia	3
Występuje w specjalnościach	Astrofizyka komputerowa
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr Krzysztof Maciesiak

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę
Ćwiczenia	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Nabyć umiejętność analizowania ciągów czasowych na przykładzie obserwacji pulsarów, zastosowania Transformaty Fouriera oraz interpretacja wyników z przeprowadzonej analizy ciągu czasowego.

Wymagania wstępne

Zaliczenie przedmiotu Podstawy programowania, Wstęp do fizyki i matematyki wyższej, Analiza matematyczna.

Zakres tematyczny

- Obserwowane promieniowanie pulsarów, jako numeryczny ciąg czasowy.
- Analiza widmowa sygnałów pulsarów.
- Szereg Fouriera.
- Określenie widma amplitudowego i widma mocy przebiegu okresowego.
- Zastosowanie szeregu Fouriera do wyznaczania widma amplitudowego i widma mocy wybranych przebiegów okresowych.
- Analiza widmowa nieokresowych sygnałów pulsarów.
- Analiza widmowa sygnałów losowych w pulsarach.
- Metody numeryczne analizy widmowej pulsarów
- a) zasady przetwarzania analogowo-cyfrowego sygnałów pulsarów filtracja cyfrowa,
- b) dyskretna postać przekształcenia Fouriera – DFT,
- c) szybkie przekształcenie Fouriera – FFT,
- d) metody numeryczne wyznaczania gęstości widmowej mocy,
- e) metody numeryczne wyznaczania wzajemnej gęstości widmowej mocy.
- Specjalne metody analizy widmowej sygnałów pulsarów.

ĆWICZENIA:

- Sposób działania i zastosowanie transformaty Fouriera i szybkiej transformaty Fouriera.
- Symulacja ciągu czasowego.

- Poszukiwanie częstotliwości w próbce danych rzeczywistych i symulowanych przy użyciu programu komputerowego.

- Analiza widmowa sygnałów pulsarów.

a) Szereg Fouriera,

b) Określenie widma amplitudowego i widma mocy przebiegu okresowego,

c) Zastosowanie szeregu Fouriera do wyznaczania widma amplitudowego i widma mocy wybranych przebiegów okresowych.

- Analiza widmowa nieokresowych sygnałów pulsarów.

- Analiza widmowa sygnałów losowych w pulsarach.

Metody kształcenia

Wykład konwencjonalny, ćwiczenia rachunkowe, pisanie programów komputerowych.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbolne efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi określić: widmo amplitudowe i wyznaczyć z niego okresowości występujące w przebiegu okresowym, widmo mocy, gęstość widmową mocy, wzajemną gęstości widmową mocy	• K1A_U04 • K1A_U07	• bieżąca kontrola na zajęciach • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • sprawdzian	• Wykład • Ćwiczenia
W wyniku kształcenia student powinien być w stanie używać technik obliczeniowych stosowanych w astronomii związanymi z ciągami czasowymi np. transformaty Fouriera, czy też rozłożenie ciągu czasowego w szereg Fouriera. Zna ograniczenie wynikające z zastosowanych metod lub programów komputerowych	• K1A_W04	• bieżąca kontrola na zajęciach • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • sprawdzian	• Wykład • Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Ćwiczenia: Kolokwium pisemne – pozytywne zaliczenie sprawdzianów, zaliczenie wszystkich zadań programistycznych (projektu).

Wykład: Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywna ocena z ćwiczeń. Egzamin ustny;

Warunek zaliczenia - pozytywna ocena z egzaminu.

Ocena końcowa: 50% ocena z egzaminu + 50% ocena z ćwiczeń.

Literatura podstawowa

[1] E. Ozimek, Podstawy teoretyczne analizy widmowej sygnałów, PWN, Warszawa-Poznań 1985.

[2] L. H. Koopmans, The spectral analysis of time series , Academic Press, New York, 1974.

Literatura uzupełniająca

[1] С. Я. Адзериho, Введение в линейную алгебру, теорию поля и ряды фурье, Издательство "Высшая школа", Минск 1968.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. Piotr Lubiński, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 01-06-2020 16:35)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ