

# 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             | <a href="#">Wydział Fizyki i Astronomii</a>       |
| Kierunek            | Fizyka                                            |
| Profil              | ogólnoakademicki                                  |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. licencjata              |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2021/2022                          |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                        |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 5                                                                      |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 3                                                                      |
| Występuje w specjalnościach     | Astrofizyka komputerowa                                                |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy                                                            |
| Język nauczania                 | polski                                                                 |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr Krzysztof Maciesiak</li></ul> |

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

## Cel przedmiotu

Nabycie umiejętności 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                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Symbol e 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                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K1A_U04</a></li><li>• <a href="#">K1A_U07</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li><li>• sprawdzian</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Ćwiczenia</li></ul> |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K1A_W04</a></li></ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li><li>• sprawdzian</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Ćwiczenia</li></ul> |

## 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 Marcin Kośmider (ostatnia modyfikacja: 09-05-2021 22:14)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ