**Nazwa przedmiotu:**

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów

**Koordynator przedmiotu:**

Zbigniew GAJO

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

CYPS

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

85

**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:**

Podstawowe wiadomości z ogólnej teorii sygnałów, np. w ramach przedmiotu SYMSE oraz z teorii prawdopodobieństwa

**Limit liczby studentów:**

200

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i problemami związanymi z opisem i przetwarzaniem sygnałów dyskretnych oraz z metodami analizy, syntezy i projektowania układów dyskretnych

**Treści kształcenia:**

Modele matematyczne sygnałów dyskretnych oraz klasyfikacja układów dyskretnych.
Analiza widmowa sygnałów dyskretnych. Dyskretna transformata Fouriera i dyskretny szereg Fouriera sygnału okresowego. Okna czasowe.
Dyskretne sygnały stochastyczne. Estymacja charakterystyk widmowo-korelacyjnych. Modele parametryczne sygnałów losowych. Wzmianka o metodach podprzestrzeni.
Właściwości transmisyjne układów dyskretnych. Charakterystyki częstotliwościowe układów dyskretnych. Wpływ położenia zer i biegunów transmitancji. Układy wszechprzepustowe, minimalnofazowe i układy o liniowej fazie. Filtr Hilberta i filtr różniczkujący.
Metody projektowania filtrów SOI i NOI.
Podstawowe metody Analizy czasowo-częstotliwościowej sygnałów niestacjonarnych. Spektrogram. Wzmianka o transformacjach falkowych.
Podstawowe struktury realizacyjne filtrów cyfrowych. Wrażliwość struktur na efekty skończonej precyzji (kwantyzacji).
Przetwarzanie sygnałów o zmiennej częstotliwości próbkowania. Decymacja i interpolacja. Dekompozycja polifazowa

**Metody oceny:**

egzamin w skali od 0 do 100 pkt.
50-59 ocena 3
60-69 ocena 3.5
70-79 ocena 4
80-89 ocena 4.5
90-100 ocena 5

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. A Wojtkiewicz (red.), „Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Ćwiczenia laboratoryjne”, OW PW, Warszawa 2000
2. T.P. Zieliński, „Cyfrowe przetwarzanie sygnałów.Od teorii do zastosowań” , Wyd. WKŁ Kraków, 2005
3. A.V. Oppenheim, R.W. Schafer , „Discrete-Time Signal Processing“, Prentice-Hall, N. Jersey, 1989
4. Ashok Ambardar, „Digital Signal Processing. A modern introduction”, THOMSON, 2007

**Witryna www przedmiotu:**

www.studia.elka.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka CYPS\_W01:**

Znajomość matematycznych modeli dyskretnych sygnałów deterministycznych i losowych oraz ugruntowana wiedza w zakresie reprezentacji częstotliwościowej i analizy widmowej tych sygnałów, w tym metod estymacji widmowej gęstości mocy i autokorelacji sygnału losowego.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka CYPS\_W02:**

Ugruntowana teoretycznie wiedza w zakresie właściwości transmisyjnych liniowych i układów dyskretnych, w tym znajomość podstawowych struktur realizacyjnych oraz znajomość efektów kwantyzacji w układach dyskretnych.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W06, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka CYPS\_W03:**

Znajomość podstawowych metod projektowania filtrów SOI i NOI.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka CYPS\_W04:**

Podstawowa wiedza w zakresie przetwarzania sygnałów ze zmienną częstotliwością próbkowania oraz w zakresie dekompozycji polifazowej

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka CYPS\_W05:**

Znajomość podstawowych metod czasowo-częstotliwościowej analizy sygnałów niestacjonarnych.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka CYPS\_U\_06:**

Potrafi analizować proste struktury filtrów pod kątem ich odporności na szumy kwantyzacji

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka CYPS\_U01:**

Potrafi posługiwać się różnymi sposobami opisu sygnałów i układów dyskretnych, a na tej podstawie rozstrzygać o podstawowych cechach układów takich jak liniowość , stacjonarność, przyczynowość, stabilność.

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka CYPS\_U03:**

Dla prostych sygnałów potrafi wyznaczyć estymator widmowej gęstości mocy oraz autokorelacji. Umie opisać i analizować transmisję sygnału losowego przez dyskretny układ liniowy

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U07, K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka CYPS\_U04:**

Potrafi analizować wpływ położenia zer i biegunów transmitancji na przebieg charakterystyk częstotliwościowych układu i inne właściwości układu takie jak minimalnofazowość i wszechprzepustowść. Potrafi wyznaczyć charakterystyki częstotliwościowe dla prostych układów dyskretnych

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka CYPS\_U05:**

Potrafi krytycznie analizować wpływ metod projektowania na podstawowe parametry użytkowe otrzymywanych filtrów cyfrowych. Umie posługiwać się transformacjami pomiędzy filtrami dolnoprzepustowymi a innymi typami filtrów oraz pomiędzy filtrami analogowymi a cyfrowymi

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka egzamin, kolokwium:**

Dla prostych sygnałów dyskretnych potrafi wyznaczyć ich widmo oraz dyskretna transformate Fouriera

Weryfikacja:

CYPS\_U02

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.3.o