**Nazwa przedmiotu:**

Cyfrowa transmisja sygnałów

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Tomasz KOSIŁO

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektronika i Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

CTSM

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

30 h - wykład
15 h - projekt
35 h - zebranie materiałów do projektu, konsultacje
10 h - przygotowanie do wykładu
25 h - przygotowanie do kolokwium i egzaminu

ŁĄCZNIE 115 h

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

W ramach wykładu omawiane są podstawy teoretyczne związane z przetwarzaniem sygnałów analogowych na postać cyfrową, zagadnienia kompresji informacji (kodowania źródłowego) i kodowania nadmiarowego. Dalsza część wykładu dotyczy zagadnień transmisji informacji przez kanały telekomunikacyjne. Omawiane są problemy transmisji dolnopasmowej i najistotniejsze obecnie modulacje cyfrowe. Wybrane zagadnienia pogłębiane są w ramach indywidualnie wykonywanego projektu.

**Treści kształcenia:**

TREŚĆ WYKŁADU:
Model łącza cyfrowego i omówienie zasadniczych problemów transmisji cyfrowej (1 h).
Przetwarzanie sygnałów ciągłych (próbkowanie i kwantowanie) (3 h).
Zasady modulacji PCM, modulacje różnicowe i adaptacyjne, kodowanie wektorowe, modulacje delta, informacje o zaawansowanych metodach przetwarzania mowy (LPC)(4h).
Kodowanie zródła. Podstawowe pojęcia teorii informacji i opis źródeł informacji, kody Huffmana (4 h).
Kodowanie nadmiarowe. Podstawy teoretyczne. Przykłady kodów (4 h).
Transmisja dolnopasmowa. Informacje o kodach transmisyjnych, interferencje międzysymbolowe i metody PRS (3 h).
Modulacje cyfrowe i ich charakterystyki szumowe. Pojęcie przestrzeni sygnałów, odbiór optymalny, charakterystyki podstawowych modulacji cyfrowych, nowoczesne metody modulacji CPM, MSK, OQPSK, trellis. Widma modulacji cyfrowych (5 h).
Systemy z modulacją o rozproszonym widmie (3 h).

Zagadnienia synchronizacji (3h).

ZAKRES PROJEKTU:

Projekt jest realizowany w formie indywidualnej pracy studenta w ciągu semestru. Tematyka projektów odpowiada tematyce wykładu jednak wymaga uzyskania dodatkowych informacji i zapoznania się z literaturą. Efektem jest opracowanie - raport, często z programem ilustrującym opracowywany temat.

**Metody oceny:**

Zaliczenie obejmuje część wykładową i projekt. Zaliczenie części wykładowej następuje na podstawie dwóch kolokwiów w ciągu semestru, z których można uzyskać 20 pkt i egzaminu, dającego 50 pkt. Egzamin jest zdany po uzyskaniu przynajmniej 25 pkt. Zaliczenie projektu następuje po indywidualnej dyskusji z prowadzącym; można uzyskać 30 pkt. Po zaliczeniu projektu i zdaniu egzaminu, ocena końcowa wynika z sumy uzyskanych punktów i wystawiana jest według ogólnie przyjętej na PW skali procentowej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

S. Haykin "Communication Systems", Wiley 1994, polskie tłumaczenie WKŁ, 1999.
K. Wesołowski "Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych", WKiŁ, 2006.
J.G. Proakis "Digital communications", McGraw Hill, 1983.
R.L. Freeman "Fundamentals of Telecommunications", Wiley 2005.

**Witryna www przedmiotu:**

https://studia.elka.pw.edu.pl/pl/14L/

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka CTSM\_W01:**

zna elementy łącza transmisyjnego, zasady kodowania źródłowego i transmisyjnego, podstawy transmisji PCM, podstawowe modulacje cyfrowe

Weryfikacja:

kolokwium wykładowe, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka CTSM\_U01:**

potrafi zebrać informacje dotyczące wybranego obszaru techniki z literatury i wykonać projekt z tej dziedziny

Weryfikacja:

wykonanie i obrona (zaliczenie) projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka CTSM\_U01:**

potrafi zebrać informacje dotyczące wybranego obszaru techniki z literatury i wykonać projekt z tej dziedziny

Weryfikacja:

wykonanie i obrona (zaliczenie) projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka CTSM\_U01:**

potrafi zebrać informacje dotyczące wybranego obszaru techniki z literatury i wykonać projekt z tej dziedziny

Weryfikacja:

wykonanie i obrona (zaliczenie) projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka CTSM\_U02:**

zna zasady i metody analizy czasowo - częstotliwościowej sygnałów i potrafi je zastosować do analizy wybranych zadań

Weryfikacja:

kolokwia wykładowe, egzamin, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka CTSM\_K01:**

potrafi pracować w grupie kilkuosobowej realizujacej wspólne zadanie projektowe

Weryfikacja:

wykonanie i zaliczenie projektu w kilkuosobowym zespole

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka CTSM\_K01:**

potrafi pracować w grupie kilkuosobowej realizujacej wspólne zadanie projektowe

Weryfikacja:

wykonanie i zaliczenie projektu w kilkuosobowym zespole

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka CTSM\_K01:**

potrafi pracować w grupie kilkuosobowej realizujacej wspólne zadanie projektowe

Weryfikacja:

wykonanie i zaliczenie projektu w kilkuosobowym zespole

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**