



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Modulacje cyfrowe i ich zastosowanie

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja

Studia w zakresie (specjalność)

ogólna

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Krzysztof Wesołowski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Instytut Radiokomunikacji PP,

ul. Polanka 3, p. 221,

e-mail: krzysztof.wesolowski@put.poznan.pl

Wymagania wstępne

Student posiada usystematyzowaną wiedzę i potrafi rozwiązywać podstawowe problemy z zakresu analizy matematycznej, algebry i rachunku prawdopodobieństwa

Student posiada uporządkowaną i podbudowaną matematycznie wiedzę i potrafi rozwiązywać problemy w zakresie teorii sygnałów jednowymiarowych niezbędnej do rozumienia reprezentacji i analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości

Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i metody opisu liniowych i nieliniowych systemów elektronicznych oraz układów telekomunikacyjnych



Cel przedmiotu

Przedstawienie podstaw teoretycznych modulacji cyfrowych i ich zastosowań w cyfrowych systemach telekomunikacyjnych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma wiedzę o doborze własności widmowych sygnałów impulsowych w pasmie podstawowym oraz formacie symboli danych dla transmisji cyfrowej, strukturach optymalnego odbiornika synchronicznego i niesynchronicznego w pasmie podstawowym i docelowym, technikach modulacji cyfrowych o pojedynczej i wielu nośnych (podnośnych)

Ma wiedzę z zakresu teorii telekomunikacji dotyczącą kryteriów i wyznaczania struktur odbiorników optymalnych dla transmisji cyfrowej w pasmie podstawowym i transmisji pasmowej oraz wyznaczania prawdopodobieństwa błędu dla modulacji cyfrowych w kanałach z białym szumem addytywnym

Posiada podstawową wiedzę na temat zastosowań omówionych modulacji cyfrowej we współczesnych i przyszłościowych cyfrowych systemach telekomunikacyjnych

Umiejętności

Potrafi wyznaczyć podstawowe parametry sygnałów stosowanych w transmisji w pasmie podstawowym i w transmisji pasmowej oraz cyfrowych systemów telekomunikacyjnych stosujących te sygnały

Potrafi przeanalizować działanie odbiorników sygnałów cyfrowych oraz zaprojektować zasadnicze bloki nadajnika i odbiornika w systemach transmisji cyfrowej

Kompetencje społeczne

Potrafi dostrzec i sformułować kierunki rozwoju cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, zarówno w aspekcie badań podstawowych, jak i całych systemów

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Kolokwium zaliczeniowe przeprowadzane w ramach ćwiczeń audytoryjnych z odpowiedziami ocenianymi do 25.5 punktów. Zaliczenie ćwiczeń następuje po uzyskaniu co najmniej 13 punktów. Kolokwium obejmuje rozwiązanie 4 lub 5 zadań/problemów. Dodatkowo, w czasie ćwiczeń audytoryjnych są przeprowadzane wejściówki za dodatkowe punkty. Nagradzana jest także aktywność studentów w rozwiązywaniu problemów tablicowych.

Egzamin pisemny z zakresu treści wykładowych i ćwiczeniowych odbywa się z zastosowaniem specjalnego kwestionariusza, z którego studenci odczytują sformułowane zagadnienia a następnie przedstawiają w nim swoje rozwiązania problemów. Kwestionariusz zawiera cztery problemy do rozwiązania. Rozwiązanie każdego z nich jest oceniane w zakresie od 0 do 3 punktów. Egzamin uważany jest za zdany, gdy student uzyskał co najmniej 7 punktów. Jeśli zaś uzyskana liczba punktów zawiera się w przedziale 5 do 6.5 student uczestniczy w dodatkowym spotkaniu, w trakcie którego rozwiązuje dwa dodatkowe problemy według tych samych reguł. Ocena dostateczna jest uzyskana za otrzymanie 7, 7.5



lub 8 punktów, zaś oceny wzrastają o kolejną wartość (3.5, 4, 4.5 i 5) co jeden punkt. Rozdzielczość oceny zadania wynosi 0.5 punkta.

Treści programowe

Wykłady:

1. Transmisja cyfrowa w pasmie podstawowym:

Dobór własności widmowych i kształtu sygnałów elementarnych, dobór formatu symboli danych (kodowanie transmisyjne), optymalny odbiór sygnałów binarnych i wielowartościowych

2. Modulacje cyfrowe nośnej sinusoidalnej:

Odbiór synchroniczny, optymalny odbiór niesynchroniczny, modulacje cyfrowe: ASK, FSK, PSK, QAM, modulacje z kodowaniem różnicowym, z kodowaniem kratowym, transmisja wielotonowa OFDM, metody synchronizacji częstotliwości i fazy sygnału nośnego.

Ćwiczenia audytoryjne:

1. Impulsowa modulacja amplitudy (modulacja, demodulacja, konstelacje sygnałów, energia sygnałów)
2. Widma gęstości mocy sygnałów w paśmie podstawowym w tym impulsu podniesionego kosinusa
3. Odbiornik optymalny dla transmisji binarnej w paśmie podstawowym
4. Kwadraturowa modulacja amplitudy (modulacja, demodulacja, konstelacje sygnałów, energia sygnałów)
5. Odbiornik optymalny dla sygnałów modulacji cyfrowych nośnej sinusoidalnej.
6. Kodowanie różnicowe modulacji QPSK
7. Sygnały OFDM

Metody dydaktyczne

Wykłady w formie prezentacji multimedialnej, ilustrowanej dodatkowymi wyjaśnieniami podawanymi na tablicy, ilustracja systemów stosujących przedstawione rozwiązania teoretyczne (case studies); prezentacje w formie materiałów wykładowych dostępne dla studentów w postaci plików PDF

Ćwiczenia audytoryjne z rozwiązywaniem zadań problemowych

Literatura

Podstawowa

K. Wesołowski, Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2003



Uzupełniająca

1. S. Haykin, Systemy telekomunikacyjne, t. I i II, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1999
2. J. G. Proakis, Digital Communications, wyd. 4, McGraw-Hill, New York, 2000
3. K. Wesołowski, Introduction to Digital Communication Systems, John Wiley & Sons, Chichester, 2009

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych, przygotowanie do kolokwium i egzaminu,) ¹	35	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności