



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy telekomunikacji [N1EiT1>PT]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

7,00

### Koordynatorzy

dr inż. Michał Kasznia

michal.kasznia@put.poznan.pl

### Wykładowcy

dr inż. Michał Kasznia

michal.kasznia@put.poznan.pl

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać usystematyzowaną wiedzę z zakresu analizy matematycznej, algebry i rachunku prawdopodobieństwa, podstaw teorii obwodów oraz teorii sygnałów jednowymiarowych. Powinien także posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, dokonywać ich analizy i interpretacji. Powinien potrafić rozwiązać typowe zadania i problemy związane z analizą obwodów elektrycznych oraz analizą sygnałów.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie z podstawowymi ideami telekomunikacji, jej technikami i zasadami, które leżą u podstaw analizy, projektowania, konstrukcji i utrzymania systemów i sieci telekomunikacyjnych

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Zna zasady działania analogowych systemów telekomunikacyjnych, w tym technik modulacji i demodulacji sygnałów.
2. Zna podstawy działania cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, w tym transmisji w pasmie podstawowym, modulacji cyfrowych, przenoszenia sygnałów przez tory transmisyjne, sposobów odbioru

sygnałów, kształtowania własności widmowych sygnałów.

3. Ma uporządkowaną, podbudowaną matematycznie, szczegółową wiedzę z podstaw teorii telekomunikacji niezbędną do zrozumienia, analizy, oceny działania analogowych i cyfrowych systemów telekomunikacyjnych.

4. Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie systemów telekomunikacyjnych.

Umiejętności:

1. Potrafi rozwiązać typowe zadania związane z analizą sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.

2. Potrafi określić podstawowe parametry i właściwości sygnałów i systemów telekomunikacyjnych przy narzuconych ograniczeniach.

3. Potrafi dokonać oceny parametrów określających jakość transmisji sygnałów cyfrowych w różnych torach telekomunikacyjnych.

Kompetencje społeczne:

1. Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego dokształcania się.

2. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne.

3. Potrafi formułować opinie na temat podstawowych wyzwań, przed którymi stoi współczesna telekomunikacja

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach przedmiotu weryfikowana jest egzaminem pisemnym po pierwszym semestrze zajęć. Egzamin składa się z 6-10 punktowanych pytań. Próg zaliczeniowy 50% punktów (może się zmienić w zależności od trudności pytań, sposobu ich punktowania itp.)

Umiejętności nabyte podczas ćwiczeń weryfikowane są na podstawie sprawdzianu pisemnego (na koniec semestru, ocenianego punktowo, składającego się z 4-6 zadań) oraz oceny aktywności podczas ćwiczeń. Suma punktów zgromadzonych podczas zajęć przekłada się na ocenę końcową. Próg zaliczeniowy 51% punktów.

Umiejętności nabyte podczas ćwiczeń laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie sprawdzianu pisemnego (na koniec semestru, składającego się z 3-5 pytań dotyczących tematyki realizowanych zagadnień) oraz oceny sprawozdań pisemnych z wykonanych ćwiczeń. Ocena końcowa jest średnią z ocen za sprawdzian oraz sprawozdania. Warunkiem koniecznym jest uzyskanie większości pozytywnych ocen za sprawozdania i pozytywnej oceny za sprawdzian.

## Treści programowe

Wykład (realizowany w I semestrze zajęć/4 semestrze studiów):

Charakterystyka telekomunikacji: znaczenie społeczne, perspektywa historyczna. System telekomunikacyjny; źródła informacji i ich modele oraz właściwości; pojęcie sygnału w telekomunikacji; podstawowe techniki przesyłania sygnału na odległość; tor telekomunikacyjny; funkcje nadajnika i odbiornika; kanał telekomunikacyjny i jego właściwości; podstawowe modele kanału. Reprezentacja sygnałów analogowych w dziedzinie czasu i częstotliwości; zespolona reprezentacja sygnałów pasmowych; sygnały deterministyczne i losowe; parametry i właściwości sygnałów losowych. Analogowe modulacje nośnej harmonicznej: opis matematyczny procesów modulacji i demodulacji; realizacja procesów modulacji i demodulacji. Modulacje impulsowe: próbkowanie i kwantowanie sygnałów; modulacja kodowo-impulsowa PCM; szum kwantyzacji. Metody kodowania sygnału mowy.

Zwielokrotnienie w dziedzinie czasu i częstotliwości. Podstawy hierarchii PDH i SDH. Cyfrowe modulacje impulsowe i cyfrowe modulacje nośnej harmonicznej. Reprezentacja sygnałów cyfrowych w dziedzinie czasu i częstotliwości; widmo i pasmo sygnałów; transmisja w pasmie podstawowym i transmisja pasmowa; odbiór korelacyjny. Przykłady zastosowania modulacji cyfrowych we współczesnych systemach telekomunikacyjnych.

Ćwiczenia (realizowane w I semestrze zajęć/4 semestrze studiów):

sygnały losowe i sygnały deterministyczne; graficzne przedstawienie sygnałów zmodulowanych (przebiegi czasowe, widmo, wykresy wskazowe); opis matematyczny procesów modulacji i demodulacji sygnałów AM, DSB-SC, SSB; parametry sygnałów o zmodulowanym kącie; szum w modulacji częstotliwości; próbkowanie, kwantowanie, modulacja PCM, szum kwantyzacji.

Ćwiczenia laboratoryjne (realizowane w II semestrze zajęć/5 semestrze studiów):

modulacja i demodulacja AM; modulacja i demodulacja DSB-SC; modulacja i demodulacja SSB;

modulacja i demodulacja FM; pętla fazowa w systemach telekomunikacyjnych.

## Tematyka zajęć

brak

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami oraz opisami matematycznymi lub graficznymi prezentowanym na tablicy.
2. Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań z zakresu matematycznego opisu sygnałów oraz matematycznego opisu procesów modulacji i demodulacji sygnałów analogowych i cyfrowych.
3. Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne - realizacja układów modulatorów i demodulatorów oraz obserwacja ich funkcjonowania za pomocą elektronicznych zestawów laboratoryjnych na podstawie instrukcji do poszczególnych ćwiczeń, praca w zespołach.

## Literatura

Podstawowa:

1. S. Haykin, Systemy telekomunikacyjne, WKiŁ, Warszawa, 1998
2. B. P. Lathi, Z. Ding, Modern Digital and Analog Communication Systems, Oxford University Press, 2010
3. S. Kula, Systemy teletransmisyjne, WKiŁ, Warszawa, 2004

Uzupełniająca:

1. S. Haykin, M. Moher, Communication Systems, International Student Version, Wiley, 2010
2. T. Anttalainen, Introduction to Telecommunications Network Engineering, Artech House, 1999
3. T. Oeberg, Modulation, Detection and Coding, Wiley, 2001

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	130	9,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	75	7,00