



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy telekomunikacji

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i Telekomunikacja

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

II/IV i III/V

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

60

Ćwiczenia

30

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Michał Kasznia

michal.kasznia@put.poznan.pl

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### 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 kształcenia 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 dwóch semestrach 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 realizowanych w 5 semestrze weryfikowane są na podstawie dwóch sprawdzianów pisemnych (w połowie i na koniec semestru, ocenianych punktowo, składających 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 realizowanych w 5 semestrze weryfikowane są na podstawie dwóch sprawdzianów pisemnych (w połowie i na koniec semestru, składających się z 3-5 pytań dotyczących tematyki realizowanych zagadnień) oraz oceny sprawozdań pisemnych z wykonanych ćwiczeń. Ocena końcowa jest średnią z ocen za sprawdziany oraz sprawozdania. Warunkiem koniecznym jest uzyskanie większości pozytywnych ocen za sprawozdania i przynajmniej jednej pozytywnej oceny za sprawdziany.

#### Treści programowe



## Wykład

1 semestr (4 semestr 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.

2 semestr (5 semestr studiów): Modulacje impulsowe: próbkowanie i kwantowanie sygnałów; modulacja kodowo-impulsowa PCM; szum kwantyzacji. Metody kodowania sygnału mowy. Zwiłokrotnienie 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 (5 semestr 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 (5 semestr studiów):

modulacja i demodulacja AM; modulacja i demodulacja DSB-SC; modulacja i demodulacja SSB; modulacja i demodulacja FM; pętla fazowa w systemach telekomunikacyjnych.

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami oraz opisami matematycznymi lub graficznymi prezentowanymi 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   | 205    | 5,0  |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem   | 140    | 4,0  |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu) <sup>1</sup> | 65     | 1,0  |

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności