**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy radiokomunikacji

**Koordynator przedmiotu:**

Jacek CiCHOCKI, Krzysztof KUREK

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektronika

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

PR

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

30 - wykład
15 - ćwiczenia laboratoryjne
20 - przygotowanie do laboratorium i wykonanie sprawozdania
12 - przygotowanie do kolokwium
8 - przygotowanie do wykładów
5 - konsultacje

Razem 90 godzin

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

30 - wykład
15 - ćwiczenia laboratoryjne
5 - konsultacje

Razem 50 godzin - 2 ETCS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

15 - ćwiczenia laboratoryjne
20 - przygotowanie do laboratorium i wykonanie sprawozdania

Razem 35 godzin - 1 ETCS

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

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

**Wymagania wstępne:**

SYMSE - Sygnały, Modulacje i Systemy

**Limit liczby studentów:**

180

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot zapoznaje słuchaczy z podstawami teoretycznymi radiokomunikacji i wybranymi typami systemów.
Omawiane są zasadnicze modele propagacji fal radiowych, metody obliczeń bilansu łącza i parametrów szumowych urządzeń.
Student zapoznaje się także z podstawowymi modulacjami analogowymi.

Laboratorium jest praktyczną ilustracją wybranych problemów, szczególnie propagacji fal radiowych, anten i rzeczywistych sygnałów radiowych.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Zakres tematyczny i organizacja przedmiotu.
Wybrane zagadnienia podstawowe: Istota transmisji radiowej. Historyczny rozwój radiokomunikacji.. Transmisja analogowa i cyfrowa. Transmisja cyfrowa w łączu radiowym. Elementarna struktura toru radiowego. Podstawowe przyczyny strat informacji. Wspólne wykorzystanie zasobów radiowych. Techniki wielodostępu. Techniki transmisji dwukierunkowej. Systemy analogowe. Przegląd metod modulacji analogowych stosowanych w radiokomunikacji.
Systemy radiofoniczne i telewizyjne. Zasady transmisji sygnałów telewizyjnych i radiofonicznych. Przyszłościowe systemy transmisji.
Przegląd i krótka charakterystyka podstawowych systemów radiokomunikacyjnych. Radiokomunikacja ruchoma (GSM, UMTS, LTE, WLAN, WiMAX), linie radiowe, systemy satelitarne, systemy radionawigacyjne.
Propagacja fal radiowych. Podstawowe modele propagacyjne, wpływ atmosfery, właściwości jonosfery, typowe modele obliczania natężenia pola, podstawowe parametry anten, równanie radiokomunikacyjne. Szumy i zakłócenia, pojęcia temperatury szumowej i współczynnika szumów, szumy anteny, temperatura szumowa anteny, nieba. Szumy przemysłowe (man-made) i interferencje, metody opisu i obliczeń. Bilans łącza radiowego.
Tendencje i perspektywy rozwoju radiokomunikacji w najbliższych latach.

Zakres laboratorium

 1. Radiowy kanał propagacyjny.
 2. Tor radiokomunikacyjny
 3. Emisje radiowe.
 4. Anteny radiokomunikacyjne
 5. Tor foniczny.

**Metody oceny:**

Przedmiot jest oceniany na podstawie sumy punktów uzyskanych:
 z dwóch kolokwiów wykładowych (do 25 punktów za każde kolokwium),
 w ramach laboratorium (do 10 punktów za każde z pięciu ćwiczeń).
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest łączne spełnienie poniższych warunków:
• uzyskanie co najmniej 51 punktów z przedmiotu,
• uzyskanie co najmniej 8 punktów z każdego kolokwium wykładowego,
• uzyskanie co najmniej po 5 punktów z conajmniej 4 ćwiczeń laboratoryjnych
Ocena końcowa (wystawiana Studentom, którzy zaliczyli przedmiot) jest ustalana według następującej skali:
 od 88 do 100 5
od 77,5 do 87,9 4,5
od 68,5 do 77,4 4,0
od 60,5 do 68,4 3,5
od 51 do 60,4 3,0.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

J. Modelski (red.) Podstawy Radiokomunikacji. Laboratorium. Wydawnictwo PW, 2004
S. Haykin, Systemy telekomunikacyjne, cz.1 i 2, WKiŁ, 1998.
R. J. Katulski, Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej, WKiŁ, Warszawa 2009.
S. Rosłoniec, Podstawy techniki antenowej, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006.
K. Wesołowski, Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKiŁ, wyd.3, Warszawa 2006

**Witryna www przedmiotu:**

https://studia.elka.pw.edu.pl/pl/16L

**Uwagi:**

Przedmiot jest prowadzony co semestr

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka PR\_W01:**

Wiedza na temat struktur systemów mikroprocesorowych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka PR\_W02:**

wiedza na temat organizacji przerwań w systemach mikroprocesorowych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka PR\_W03:**

wiedza na temat metody wymiany danych systemu mikroprocesorowego z urządzeniami zewnętrznymi

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka PR\_W04:**

wiedza na temat sprzęgania układów cyfrowych z różnych rodzin w ramach jednego systemu cyfrowego

Weryfikacja:

kolokwium/laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka PR\_U01:**

przeprowadzenie diagnostyki systemu mikroprocesorowego z wykorzystaniem próbnika logicznego, programu monitora oraz symulatora

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka PR\_U02:**

zaprojektowanie systemu mikroprocesorowego współpracującego z pamięcią oraz układami wejścia/wyjścia

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka PR\_U03:**

oprogramowanie systemu mikroprocesorowego w języku asemblera łącznie z debugowaniem w trybie pracy krokowej

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka PR\_K01:**

umiejętność pracy w zespole

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**