**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy radiokomunikacji

**Koordynator przedmiotu:**

Tomasz KOSIŁO

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

PR

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2012/2013

**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

**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:
- Wprowadzenie, cechy systemów radiokomunikacyjnych, historyczny rozwój radiokomunikacji, organizacje międzynarodowe (1)
- Podstawowe zagadnienia, podstawowe służby radiowe (regulamin radiokomunikacyjny), zagadnienia gospodarki falowej, rola ITU, WARC, URTiP (2)
- Kanał radiowy. Podstawowe modele propagacyjne, wpływ atmosfery, właściwości jonosfery, typowe modele obliczania natężenia pola, zalecenia ITU-R w tym względzie, opis zniekształceń i szumów w kanałach radiowych, podstawowe parametry anten, równanie radiokomunikacyjne. (6)
- Szumy i zakłócenia, pojęcia temperatury szumowej i współczynnika szumów, szumy anteny, temperatura szumowa anteny, nieba. Szumy atmosferyczne w zakresie niskich częstotliwości. Szumy przemysłowe (man-made) i interferencje, metody opisu i obliczeń. (5)
- Modulacja i detekcja. Przegląd metod modulacji analogowych stosowanych w radiokomunikacji. Metody detekcji sygnałów w obecności zakłóceń, znaczenie kodowania (6)
- Przegląd i krótka charakterystyka podstawowych systemów
radiokomunikacyjnych. Radiokomunikacja ruchoma (GSM, WLAN, WiMAX), linie radiowe, systemy satelitarne, systemy radionawigacyjne. (4)
- Systemy radiofoniczne i telewizyjne. Zasady transmisji sygnałów telewizyjnych i radiofonicznych, obowiązujące normy. Przyszłościowe systemy transmisji. (4)
- Tendencje i perspektywy rozwoju radiokomunikacji w najbliższych latach. (2)

Zakres laboratorium

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

**Metody oceny:**

Zaliczenie obejmuje część wykładową i laboratorium. Zaliczenie części wykładowej następuje na podstawie dwóch kolokwiów w ciągu semestru, z których należy uzyskać przynajmniej 25 punktów z 50 możliwych do uzyskania. Na ostatnich zajęciach jest planowane kolokwium poprawkowe.
Z laboratorium należy także uzyskać przynajmniej 25 punktów na 50 możliwych, przy czym należy uczestniczyć we wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych i uzyskać z nich ocenę.
Ocena końcowa wynika z sumy uzyskanych punktów:

Punkty Ocena
51-60 3
61-70 3,5
71-80 4
81-90 4,5
91-100 5

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

J. Modelski (red.) Podstawy Radiokomunikacji. Laboratorium. Wydawnictwo PW, 2004
S. Haykin, Systemy telekomunikacyjne, cz.1 i 2, WKiŁ, 1998.
D. J. Bem, Anteny i rozchodzenie się fal radiowych, WNT, Warszawa 1973.
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/11Z

**Uwagi:**

Przedmiot jest prowadzony co semestr

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

zna podstawowe cechy systemów radiokomunikacyjnych, zasady gospodarki widmem i podstawowe sposoby propagacji fal radiowych. Rozróżnia podstawowe typy systemów radiokomunikacyjnych i ich zastosowania

Weryfikacja:

kolokwia wykładowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W08, K\_W09, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt W2:**

zna podstawowe metody obliczeń propagacyjnych, podstawowe parametry anten i metody obliczania bilansu łącza radiowego

Weryfikacja:

kolokwium wykładowe, kolokwia wstępne do laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt W3:**

zna podstawowe parametry szumowe urządzeń radiowych, odpowiednie metody obliczeń oraz ich zastosowanie

Weryfikacja:

kolokwia wykładowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt W4:**

zna typowe modulacje analogowe. Rozumie ich podstawowe właściwości i aplikacje. Umie określić widma sygnałów zmodulowanych. Rozumie zasady modulacji i detekcji.

Weryfikacja:

kolokwia wykładowe, częściowo kolokwium wstępne do laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W10, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

umie obliczyć bilans łącza radiowego

Weryfikacja:

kolokwia wykładowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U06, K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U05, T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U13

**Efekt U2:**

umie wykonać pomiar łącza radiowego w zakresie UKF i zinterpretować wyniki pomiarów

Weryfikacja:

Laboratorium nr 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07, K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U13

**Efekt U3:**

umie obsługiwać analizator widma, umie wykonać pomiar rzeczywistych emisji radiowych i zinterpretować wyniki

Weryfikacja:

laboratorium nr3

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07, K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U13

**Efekt U4:**

rozumie charakterystyki prostych anten i potrafi wykonać pomiary takich anten

Weryfikacja:

laboratorium nr 4

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10, K\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U12, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

potrafi pracować w grupie kilkuosobowej realizującej wspólnie zadania pomiarowe

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych 1, 2,3,4

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03