



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Radiokomunikacja

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i Telekomunikacja

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

III/VI i IV/VII

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

10

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

6

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Krzysztof Cichoń

krzysztof.cichon@put.poznan.pl

tel:(+4861)6653915

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student powinien posiadać podstawową wiedzę w zakresie modelowania pola elektromagnetycznego i działania cyfrowych systemów telekomunikacyjnych. Student powinien posiadać umiejętność zdobywania wiedzy ze wskazanych źródeł w języku polskim lub angielskim. Student powinien także posiadać umiejętność rozwiązywania problemów stosując aparat matematyczny.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych problemów transmisji bezprzewodowej w różnych środowiskach propagacyjnych oraz zasad działania współczesnych systemów telekomunikacji bezprzewodowej. Szczególny nacisk jest położony na rozumienie zjawisk propagacyjnych oraz sposoby modelowania kanału radiowego.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Posiada uporządkowaną, podbudowaną matematycznie, szczegółową wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego, propagacji fal elektromagnetycznych oraz budowy i własności anten.



2. Ma uporządkowaną, podbudowaną matematycznie wiedzę z podstaw radiokomunikacji, ma podstawową wiedzę w zakresie architektury i działania sieci mobilnych 2G, 3G i 4G; Posiada podstawową wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji systemów radiokomunikacyjnych oraz urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych.

#### Umiejętności

1. Potrafi rozwiązywać typowe zadania związane z analizą pól elektromagnetycznych, propagacją fal elektromagnetycznych oraz projektowaniem i realizacją anten.
2. Potrafi dokonać porównania systemów i standardów transmisji radiowej i dokonać wyboru właściwego sposobu transmisji lub standardu bezprzewodowego w określonych warunkach transmisyjnych i przy określonej mobilności użytkowników.

#### Kompetencje społeczne

1. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne.
2. Ma poczucie odpowiedzialności za zaprojektowane systemy elektroniczne i telekomunikacyjne i zdaje sobie sprawę z potencjalnych niebezpieczeństw dla innych ludzi lub społeczeństwa ich nieodpowiedniego wykorzystania.
3. Potrafi formułować opinie na temat podstawowych wyzwań, przed którymi stoi współczesna radiokomunikacja; Posiada świadomość wpływu systemów i sieci radiokomunikacyjnych na funkcjonowanie społeczeństwa informacyjnego.

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza zdobyta na wykładzie jest sprawdzana na egzaminie pisemnym i/lub ustnym. Na egzaminie należy odpowiedzieć na 4-5 pytań otwartych. Próg zaliczeniowy to 50%. W przypadku egzaminu ustnego zostaje przygotowana lista 20-30 zagadnień egzaminacyjnych, która jest udostępniana studentom na ostatnim wykładzie. Podczas oceniania egzaminu pisemnego bądź wypowiedzi ustnej szczególna uwaga jest położona na rozumienie materiału a nie pamięciowe opanowanie materiału.

Umiejętności zdobyte w ramach zajęć ćwiczeniowych są sprawdzane na kolokwium zaliczeniowym, na którym należy rozwiązać cztery zadania punktowane w zróżnicowany sposób w zależności od stopnia trudności. Próg zaliczenia kolokwium to 50%.

#### Treści programowe

Wykład:

1. Klasyfikacja systemów radiokomunikacji ruchomej.
2. Propagacja sygnałów w kanałach radiowych.
3. Zjawiska występujące w propagacji radiowej.



4. Modele kanałów radiowych
5. Podstawowe techniki warstwy fizycznej w systemach radiokomunikacyjnych
6. Metody wielodostępu stosowane w kanałach radiowych
7. Koncepcja telefonii komórkowej
8. Zasady projektowania systemów komórkowych i metody zwiększania ich pojemności
9. Ewolucja systemów komórkowych i bezprzewodowych
10. Perspektywy rozwoju telekomunikacji bezprzewodowej

Ćwiczenia:

1. Propagacja sygnału w wolnej przestrzeni i w warunkach rzeczywistych, zjawisko wielodrogowości.
2. Budżet mocy łącza, obliczenia poziomu mocy odbieranej za pomocą modeli propagacyjnych.
3. Obliczenia natężenia ruchu telekomunikacyjnego w komórkach przy zadanym poziomie obsługi w oparciu o modele Erlanga.
4. Obliczenia stosunku mocy sygnału użytecznego do interferencji dla różnych konfiguracji komórek.

**Metody dydaktyczne**

Wykład: prezentacja multimedialna, wykład problemowy, Metoda problemowa - sytuacyjna

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań problemowych

**Literatura**

Podstawowa

1. K. Wesołowski, Systemy Radiokomunikacji Ruchomej, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2003.
2. H. Bogucka, Projektowani i obliczenia w radiokomunikacji, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2005.

Uzupełniająca

1. G. de la Roche, A. Glazunov, B. Allen, LTE-Advanced and Next Generation Wireless Networks: Channel Modelling and Propagation, Wyd. Wiley, 2013.
2. T. S. Rappaport, Wireless Communications, Principles and Practice, Prentice Hall PTR, 1996.
3. A. Molisch, Wireless Communication Systems, John Wiley & Sons, 2005



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	135	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	3,0
Praca własna studenta w tym analiza literatury, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu <sup>1</sup>	80	3,0

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