



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy radiokomunikacji ruchomej i satelitarnej [S2EiT1>SRRiS]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Rafał Krenz  
rafal.krenz@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Uporządkowana, podbudowana matematycznie wiedza z podstaw radiokomunikacji, w zakresie architektury i działania sieci mobilnych 2G oraz 3G. Podstawowa wiedza w zakresie najważniejszych standardów, architektury i działania bezprzewodowych sieci lokalnych i metod dostępu radiowego.

### Cel przedmiotu

Poznanie podstaw teoretycznych i standardów opisujących zasady działania nowoczesnych systemów radiokomunikacji ruchomej, szczególnie komórkowych 3G i 4G i bezprzewodowego szerokopasmowego dostępu do sieci stałych oraz wybranych zagadnień cyfrowych systemów satelitarnych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie działania systemów komórkowych opartych na zasadzie rozpraszania widma i transmisji OFDM.

Ma wiedzę na temat problemów i metod związanych z działaniem pola elektromagnetycznego w systemach radiokomunikacyjnych.

Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów w systemach

radiokomunikacyjnych.

Umiejętności:

Potrafi analizować standardy 3GPP nowoczesnych systemów radiokomunikacyjnych w języku angielskim .  
Jest zorientowany w standardach 3GPP dotyczących systemów UMTS/HSPA i LTE.  
Potrafi dokonać oceny i porównać działanie systemów 3G i 4G.  
Potrafi ocenić parametry systemów satelitarnych.

Kompetencje społeczne:

Rozumie znaczenie standardów radiokomunikacyjnych w działaniu systemów komórkowych i uwarunkowania prawne z tym związane.  
Rozumie znaczenie systemów bezprzewodowych naziemnych i satelitarnych dla rozwoju społeczeństwa informacyjnego.  
Ma poczucie odpowiedzialności za realizację projektu sieci komórkowej i jego znaczenia dla środowiska i człowieka.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: egzamin pisemny składa się z odpowiedzi na conajmniej 5 pytań. Pytania dotyczą zagadnień ze zbioru 20-25 zagadnień znanych studentom (przekazanych w czasie trwania zajęć). Odpowiedź na pytanie uwzględnia zakres odpowiedzi oraz głębię zrozumienia zagadnienia przez studenta. Próg zaliczeniowy wynosi 50% maksymalnej liczby możliwych do zdobycia punktów.

Ćwiczenia: kolokwium składające się z 3-5 zadań o stopniu trudności nie przekraczającym przykładów wykonywanych podczas ćwiczeń tablicowych, uzyskanie zaliczenia wymaga osiągnięcia progu 50% maksymalnej liczby możliwych do zdobycia punktów

### Treści programowe

Wykład:

Krótką historią systemów bezprzewodowych, systemów satelitarnych i ich standardów. Powtórzenie wiadomości o propagacji sygnałów, interferencjach, zanikach i zakłóceniach w kanałach radiokomunikacyjnych. Sieci komórkowe CDMA - omówienie systemu UMTS i jego rozszerzeń (HSDPA, HSUPA, HSPA). Ewolucja systemów komórkowych wg ITU-R: IMT-Advanced, UMTS-LTE - podstawowe informacje o LTE i WiMAX (IEEE 802.16). Łącza satelitarne, propagacja na drodze satelita - ziemia. Wielodostęp. Stacje naziemne. Przykłady systemów i sieci satelitarnych (VSAT, systemy komunikacji osobistej (Iridium, Globalstar). Kierunki rozwoju radiokomunikacji - tendencje w rozwoju systemów 4G oraz ewolucja do systemów 5G.

Ćwiczenia:

Wyznaczanie budżetu łącza radiowego w systemach komórkowych oraz satelitarnych. Szacowanie pojemności systemów radiokomunikacji ruchomej dla różnych metod wielodostępu.

### Tematyka zajęć

brak

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna

Ćwiczenia: analiza przypadków, ćwiczenia tablicowe

### Literatura

Podstawowa

K. Wesołowski, Systemy radiokomunikacji ruchomej, wyd. 3, WKiŁ, Warszawa, 2003

J. Kołakowski, J. Cichocki, UMTS. System telefonii komórkowej trzeciej generacji, WKiŁ, Warszawa, 2003

R. Zieliński, Systemy satelitarne, WNT, Warszawa, 2007

Uzupełniająca

G. L. Stüber, Principles of Mobile Communications, 2nd ed., Kluwer, Boston 2001

A. Goldsmith, Wireless Communications, Cambridge University Press, New York, 2005

H. Holma, A. Toskala, WCDMA for UMTS - HSPA Evolution and LTE, Wiley, Chichester, 2010

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 90     | 3,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 55     | 2,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu) | 35     | 1,00 |