**Nazwa przedmiotu:**

Systemy radiokomunikacyjne w transporcie i logistyce

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Mariusz Rychlicki, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Telekomunikacji w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na zajęciach komputerowych 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 10 godz., przygotowanie się do zajęć komputerowych 12 godz., przygotowanie się do kolokwiów z wykładu 6 godz., konsultacje 2 godz. (w tym konsultacje w zakresie zajęć komputerowych 1 godz.).

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

1,5 pkt. ECTS (32 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na zajęciach komputerowych 15 godz., konsultacje 2 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,0 pkt ECTS (28 godz., w tym: praca na zajęciach komputerowych 15 godz., przygotowanie się do zajęć komputerowych 12 godz., konsultacje w zakresie zajęć komputerowych 1 godz.).

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy elektroniki.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, zajęcia komputerowe: 15 osób.

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność opisu zjawisk związanych z transmisją radiową ruchomą – w transporcie. Właściwości kanału transmisyjnego w systemach radiokomunikacji ruchomej. Poznanie budowy systemów telefonii komórkowej GSM i UMTS. Sieci trunkingowe. Pojęcie systemów satelitarnej komunikacji osobistej i ich podział.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Parametry charakterystyczne fali radiowej oraz własności kanału transmisyjnego w systemach radiokomunikacji ruchomej. Idea i historia telefonii komórkowej. Zasady planowania rozkładu komórek klasycznego systemu komórkowego. Metody powiększania pojemności systemu. Podstawy architektury systemu GSM. Pojęcie kanałów fizycznych i logicznych. Transmisja w kanale radiowym, kodowanie mowy, kodowanie kanałowe i modulacja. Opis procedur realizacji połączenia. Zapewnienie
prywatności transmisji i autentyczności abonenta – podpis elektroniczny. Standard trunkingowy TETRA. Geneza systemu UMTS i klasyfikacja jego usług. Architektura radiowej sieci dostępowej i szkieletowej. Łącze radiowe UMTS, łącze FDD, TDD. Metody lokalizacji stacji ruchomej – usługi LBS. Tendencje rozwojowe UMTS. Bezprzewodowe lokalne sieci komputerowe – wykorzystanie w inteligentnych systemach transportowych, system CALM.

Zajęcia komputerowe:
Konfiguracja terminala GSM jako modemu przy wykorzystanie komend AT. Symulacja zasięgu stacji bazowej systemu radiokomunikacyjnego. Charakterystyka kanałów
radiowych i metody ich modelowania. Zagadnienia teorii ruchu i projektowania sieci komórkowych. Budowa i konfiguracja prostej sieci bezprzewodowej w standardzie IEEE 802.11 b/g.

**Metody oceny:**

Wykład:
Kolokwium, ew. odpowiedzi ustne w 2 terminach (termin podstawowy i dodatkowy)

Zajęcia komputerowe:
kolokwium zaliczeniowe w 2 terminach (termin podstawowy i dodatkowy).

Ocena łączna z przedmiotu jest średnią 2 ocen z wykładu i zajęć komputerowych. Ocena wykładu odbywa się na zasadzie kolokwium zaliczeniowego w 2 terminach (podstawowy i dodatkowy). Ocen zajęć komputerowych odbywa się na zasadzie kolokwium zaliczeniowego w 2 terminach (podstawowy i dodatkowy).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1) Wesołowski K.: Systemy radiokomunikacji ruchomej. WKIŁ, 2006;
2) Januszewski j.: Systemy satelitarne GPS Galileo i inne. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006;
3) Zieliński R. J.: Satelitarne sieci teleinformatyczne. WNT, 2009.

**Witryna www przedmiotu:**

https://twt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę teoretyczną w zakresie klasyfikacji systemów radiokomunikacyjnych w transporcie oraz zasad ich stosowania.

Weryfikacja:

Kolokwium, ew. odpowiedzi ustne w 2 terminach (termin podstawowy i dodatkowy)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Zna budowę, zasadę działania i własności użytkowe (charakterystyki) kanału transmisyjnego w systemach radiokomunikacji ruchomej.

Weryfikacja:

Kolokwium, ew. odpowiedzi ustne w 2 terminach (termin podstawowy i dodatkowy)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W03:**

Zna budowę, zasadę działania i własności użytkowe (charakterystyki) systemów telefonii komórkowej, architekturę i aspekty systemowe.

Weryfikacja:

Kolokwium, ew. odpowiedzi ustne w 2 terminach (termin podstawowy i dodatkowy)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W

**Charakterystyka W04:**

Zna budowę, zasadę działania i własności użytkowe sieci trankingowych, satelitarnych systemów radiokomunikacji osobistej oraz systemów nawigacyjnych.

Weryfikacja:

Kolokwium, ew. odpowiedzi ustne w 2 terminach (termin podstawowy i dodatkowy)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Umie ocenić parametry użytkowe systemu radiokomunikacyjnego.

Weryfikacja:

Zajęcia komputerowe, kolokwium zaliczeniowe w 2 terminach (termin podstawowy i dodatkowy)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Zna specyfikę metod doboru systemu radiokomunikacyjnego do wybranych zadań transportowych.

Weryfikacja:

Zajęcia komputerowe, kolokwium zaliczeniowe w 2 terminach (termin podstawowy i dodatkowy)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U03:**

Umie posługiwać się specyfikacjami technicznymi systemów radiokomunikacyjnych oraz podstawowymi metodami oceny jakości systemów.

Weryfikacja:

Zajęcia komputerowe, kolokwium zaliczeniowe w 2 terminach (termin podstawowy i dodatkowy)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U04:**

Potrafi określić priorytet oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe w 2 terminach (termin podstawowy i dodatkowy)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UO

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

Zajęcia komputerowe, kolokwium zaliczeniowe w 2 terminach (termin podstawowy i dodatkowy)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK