**Nazwa przedmiotu:**

Telekomunikacja satelitarna

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Krzysztof Kurek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

1130-LKKOS-MSP-3012

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym:
a) wykład - 30 godz.;
b) konsultacja z prowadzącym - 5 godz.
2. Praca własna studenta - 40 godzin, w tym:
a) nauka do kolokwium 1: 10 godz.;
b) nauka do kolokwium 2: 10 godz.;
c) praca domowa: 20 godz.
Łącznie 75 godz.

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

1,4 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 35, w tym:
a) wykład - 30 godz.;
b) konsultacja z prowadzącym - 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS.

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

160

**Cel przedmiotu:**

Po zaliczeniu przedmiotu student będzie posiadał wiedzę w zakresie architektury i zasad działania satelitarnych systemów łączności, podstawowych technik realizacji transmisji satelitarnych, oraz obecnych zastosowań i usług dostępnych w systemach satelitarnych, ze szczególnym uwzględnieniem cyfrowej transmisji programów telewizyjnych i satelitarnych systemów telefonii komórkowej. Student będzie w stanie, na podstawie analizy bilansu mocy sygnału w torze radiowym, określić parametry naziemnej stacji nadawczo-odbiorczej, pozwalające na poprawną realizację łączności z satelitą.

**Treści kształcenia:**

Przedmiot stanowi omówienie zagadnień związanych z łącznością satelitarną. Kolejno omawiane są następujące zagadnienia:
• budowa i architektura systemu satelitarnego:
o segment kosmiczny (satelita),
o segment naziemny (stacje naziemne);
• orbity satelitów;
• bilans energetyczny łącza radiowego;
• metody transmisji sygnałów w kanale radiowym – modulacje i struktura cyfrowego toru nadawczo odbiorczego;
• sposoby zwielokrotniania transmisji w kanale satelitarnym – różne rodzaje dostępu do wspólnych zasobów (FDMA, TDMA, CDMA);
• usługi realizowane w systemach telekomunikacji satelitarnej:
o radiokomunikacja stacjonarna;
o transmisja radiodyfuzyjna programów telewizyjnych radiowych, ze szczególnym uwzględnieniem standardu DVB-S i DVB-S2;
o satelitarne systemy transmisji danych – sieci VSAT, Internet przez satelitę;
o radiokomunikacja ruchoma – telefonia satelitarna, usługi multimedialne dla użytkowników ruchomych.

**Metody oceny:**

Kolokwia.
Ocena pracy domowej:
a) projekt obliczeniowy związany z analizą bilansu mocy sygnału w satelitarnym łączu radiowym, w ramach którego studenci powinni wyznaczyć podstawowe parametry stacji naziemnej/terminala naziemnego pozwalającego na zapewnienie realizacji łączności z wybranym satelitą na orbicie.
b) projekt opisowy dotyczący szczegółowej architektury wybranego systemu łączności satelitarnej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. R. J. Zieliński, "Satelitarne sieci teleinformatyczne", WNT, Warszawa 2009.
2. D. J. Bem, "Radiodyfuzja satelitarna", WKiŁ, Warszawa 1990.
3. B.G. Evans, "Satellite Communication Systems", IEE, London 1999.
4. G. Maral, M.Bousquet, "Satellite Communication Systems", Wiley, New York 1999.
Dodatkowa literatura:
1. B. R. Elbert, "Introduction to Satellite Communication", Artech House, London 1999.
2. D. J. Bem, "Telewizja satelitarna", SIGMA-NOT, Warszawa 1991.
3. Materiały dostarczone przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS570\_W1:**

 Student posiada wiedzę o budowie satelitarnych systemów łączności.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS570\_W2:**

 Student posiada wiedzę o zasadach działania satelitarnych systemów łączności.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS570\_W3:**

 Student posiada podstawową wiedzę na temat trendów rozwojowych systemów satelitarnych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS570\_W4:**

 Student zna usługi realizowane w satelitarnych systemach łączności.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS570\_U1:**

 Student umie ocenić usługi w satelitarnych systemach łączności.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS570\_U2:**

 Student potrafi, na podstawie analizy bilansu mocy sygnału w torze radiowym, określić parametry naziemnej stacji nadawczo-odbiorczej, pozwalające na poprawną realizację łączności z satelitą .

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS570\_U3:**

 Student potrafi wyznaczyć podstawowe parametry stacji naziemnej/terminala naziemnego pozwalającego na zapewnienie realizacji łączności z wybranym satelitą na orbicie.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS570\_U4:**

 Student potrafi wykonać projekt opisowy dotyczący szczegółowej architektury wybranego systemu łączności satelitarnej.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS570\_U5:**

 Student potrafi określić wpływ różnych czynników na jakość sygnału transmitowanego w kanale radiowym między satelitą a stacją naziemną.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK2\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**