**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy telekomunikacji

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Mirosław Siergiejczyk, prof. nzw., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Telekomunikacji w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NIS502

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

120 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., konsultacje 2 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą 41 godz., przygotowanie się do kolokwiów 50 godz.

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

1,0 pkt. ECTS (29 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., konsultacje 2 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 18h |
| Ćwiczenia:  | 9h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Posiada wiedzę z zakresu podstaw elektroniki i systemów łączności w transporcie.

**Limit liczby studentów:**

wykład - bez limitu; ćwiczenia - 30

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstawowych pojęć z zakresu identyfikacji źródeł sygnału, jego przetwarzania, transmisji w systemach telekomunikacyjnych. Zrozumienie działania wybranych rozwiązań w zakresie przetwarzania i przesyłania informacji.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Model systemu komunikacyjnego. Źródła wiadomości. Reprezentacja czasowo–częstotliwościowa sygnałów telekomunikacyjnych jako sygnałów ciągłych i cyfrowych. Kodowanie kanałowe, kody blokowe i kody splotowe. Zysk kodowy. Rodzaje mediów transmisyjnych. Wybrane zagadnienia teorii informacji: przepływność binarna, entropia informacji, twierdzenie Shannona, stopa błędów. Metody przetwarzania sygnałów mowy i wizji. Kompresja bezstratna i stratna sygnałów. Przykłady standardów kompresji: MJPEG, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4. Modulacja i demodulacja sygnałów. Klasyfikacja modulacji. Modulacja kodowo – impulsowa PCM, modulacja z sygnałami szerokopasmowymi o widmie rozproszonym. Metody zwielokrotniania kanałów: metoda zwielokrotniana czasowego TDM, częstotliwościowego FDM, falowego WDM i kodowego CDM. Istota i rodzaje transmisji informacji asynchronicznej i synchronicznej. Transmisja szeregowa i równoległa oraz sposoby przesyłania informacji. Zabezpieczanie transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.

Ćwiczenia: Obliczanie, szacowanie i ocena wybranych parametrów sygnałów telekomunikacyjnych. Wyznaczanie podstawowych parametrów współczesnych mediów transmisyjnych. Analiza metod przetwarzania sygnałów telekomunikacyjnych i wyznaczanie wymagań dotyczących parametrów transmisyjnych – przepływność, szerokość pasma. Określanie stopy błędów w systemach transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.

**Metody oceny:**

Wykład: ocena formująca: 1 lub 2 kartkówki dotyczące wybranych zagadnień teoretycznych;
ocena podsumowująca: kolokwium pisemne zawierające od 4 do 6 pytań dotyczących zagadnień teoretycznych.

Ćwiczenia: ocena formująca: 1 lub 2 kartkówki dotyczące umiejętności rozwiązywania wybranych problemów obliczeniowych;
ocena podsumowująca: kolokwium zawierające 3 zagadnienia obliczeniowe i problemowe.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1. Baran Z., Podstawy transmisji danych, Wydawnictwa Komunikacji Łączności, Warszawa 1982;
2. Dąbrowski A., Dymarski P.: Podstawy transmisji cyfrowej, Ofic.Wyd.Pol.War., Warszawa1999;
Literatura uzupełniająca:
1. Drozdek A.: Wprowadzenie do kompresji danych. WNT, 2007;
2. Fryśkowski B., Grzejszczyk E.: Systemy transmisji danych. WKŁ, Warszawa 2010;
3. Gotfryd M.: Podstawy telekomunikacji 4. Telekomunikacja analogowa i cyfrowa. Ofic. Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010;
4. Gregg W. D., Podstawy telekomunikacji analogowej i cyfrowej. WNT, Warszawa 1983;
5. Haykin S.: Systemy telekomunikacyjne t. I, t. II. Warszawa 2002;
6. Jajszczyk A: Wstęp do telekomutacji Wydanie 4. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2009;
7. Kabaciński W, Żal M.- Sieci telekomunikacyjne. Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa 2008;
8. Katulski R.J: Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej. Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa 2010;
9. Kula S.: Systemy i sieci dostępowe xDSL. Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa 2009;
10. Kula S.: Systemy teletransmisyjne. WKŁ, Warszawa 2004;
11. Kurytnik I, Karpiński M, Bezprzewodowa transmisja informacji. Wydawnictwo PAK, 2008;
12. Simmonds A., Wprowadzenie do transmisji danych. WKŁ, Warszawa 1997;
13. Smyczek J.: Systemy transmisji informacji. Tom 1. Teoria sygnałów, modulacje analogowe. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2004;
14. Sutton R. J.: Bezpieczeństwo telekomunikacji. Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa 2004;
15. Szabatin J.: Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa 2007;
16. Wesołowski K.: Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych. Warszawa 2003;
17. Wesołowski K.: Systemy radiokomunikacji ruchomej. WKŁ. Warszawa 2003.

**Witryna www przedmiotu:**

www.twt.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01 :**

Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą właściwości mediów transmisyjnych

Weryfikacja:

kolokwium 6 pytań otwartych wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania, ew.odpowiedzi ustne

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W02:**

Zna wielkości (parametry) charakteryzujące analogowe i cyfrowe systemy telekomunikacyjne

Weryfikacja:

kolokwium 6 pytań otwartych wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania, ew.odpowiedzi ustne

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W03:**

Zna zależności matematyczne opisujące parametry sygnałów telekomunikacyjnych

Weryfikacja:

kolokwium 6 pytań otwartych wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania, ew.odpowiedzi ustne

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W04:**

Rozumie procesy zachodzące w analogowych i cyfrowych układach przetwarzania i transmisji informacji

Weryfikacja:

kolokwium 6 pytań otwartych wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania, ew.odpowiedzi ustne

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W05:**

Zna zastosowanie elementów i układów przetwarzania i transmisji informacji w systemach telekomunikacyjnych

Weryfikacja:

kolokwium 6 pytań otwartych wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania, ew.odpowiedzi ustne

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W06:**

Zna podstawowe metod i techniki przetwarzania i transmisji informacji stosowane w systemach telekomunikacyjnych

Weryfikacja:

kolokwium 6 pytań otwartych wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania, ew.odpowiedzi ustne

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi posługiwać się technikami informatycznymi w zakresie oceny wybranych parametrów sygnałów telekomunikacyjnych

Weryfikacja:

kolokwium 6 pytań otwartych wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania, ew.odpowiedzi ustne

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U11, InzA\_U01

**Efekt U02:**

Potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań w zakresie oceny wybranych parametrów sygnałów telekomunikacyjnych odpowiednie metody analityczne

Weryfikacja:

kolokwium 6 pytań otwartych wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania, ew.odpowiedzi ustne

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, InzA\_U02

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

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

Weryfikacja:

kolokwium wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K04