**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy telekomunikacji

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Mirosław Siergiejczyk, prof. uczelni, 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. 2021/2022

**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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| 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: Ustawa Prawo telekomunikacyjne, czego i kogo dotyczy. Jakie posługiwać się ustawą. Ciśnienie akustyczne, głośność - obliczenia. Kanały i media transmisyjne. Rodzaje, dobór, różnice. Parametry transmisji: przepustowość, przepływność, tłumienność. Obliczanie parametrów. Okna transmisyjne. Kodowanie sygnału: Shannona, Huffmana, Hamminga. Podstawy budowy sieci GSM - elementy, parametry, funkcje.

**Metody oceny:**

Ocena podsumowująca: Kolokwium pisemne zawierające od 3 do 4 pytań/zadań dotyczących zagadnień teoretycznych i obliczeniowych, ocenianych w skali od 0 do 4 punktów każde. Do zaliczenia wymagane 50%+1 punktów. W przypadku ćwiczeń oraz realizacji zdalnej/elektronicznej test składający się z 30 pytań, każde oceniane od 0 do 2 pkt. Do zaliczenia wymagane uzyskanie min. 50%+1 punktów.

**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

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01 :**

Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą właściwości mediów transmisyjnych

Weryfikacja:

Kolokwium do 4 pytań otwartych, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 2 pytania, ew.odpowiedzi ustne lub test do 30 pytań, do zaliczenia wymagane uzyskanie min. 50%+1 punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WK, I.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Zna wielkości (parametry) charakteryzujące analogowe i cyfrowe systemy telekomunikacyjne

Weryfikacja:

Kolokwium do 4 pytań otwartych, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 2 pytania, ew.odpowiedzi ustne lub test do 30 pytań, do zaliczenia wymagane uzyskanie min. 50%+1 punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, I.P6S\_WK

**Charakterystyka W03:**

Zna zależności matematyczne opisujące parametry sygnałów telekomunikacyjnych

Weryfikacja:

Kolokwium do 4 pytań otwartych, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 2 pytania, ew.odpowiedzi ustne lub test do 30 pytań, do zaliczenia wymagane uzyskanie min. 50%+1 punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, I.P6S\_WK

**Charakterystyka W04:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium do 4 pytań otwartych, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 2 pytania, ew.odpowiedzi ustne lub test do 30 pytań, do zaliczenia wymagane uzyskanie min. 50%+1 punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W05:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium do 4 pytań otwartych, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 2 pytania, ew.odpowiedzi ustne lub test do 30 pytań, do zaliczenia wymagane uzyskanie min. 50%+1 punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, I.P6S\_WK

**Charakterystyka W06:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium do 4 pytań otwartych, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 2 pytania, ew.odpowiedzi ustne lub test do 30 pytań, do zaliczenia wymagane uzyskanie min. 50%+1 punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium do 4 pytań otwartych, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 2 pytania, ew.odpowiedzi ustne lub test do 30 pytań, do zaliczenia wymagane uzyskanie min. 50%+1 punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka U02:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium do 4 pytań otwartych, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej 2 pytania, ew.odpowiedzi ustne lub test do 30 pytań, do zaliczenia wymagane uzyskanie min. 50%+1 punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o