**Nazwa przedmiotu:**

Systemy teletransmisyjne I

**Koordynator przedmiotu:**

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

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NIS503

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

90 godz., w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., konsultacje 2 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą 33 godz., przygotowanie się do egzaminu 16 godz., udział w egzaminie:2 godz., przygotowanie się do zaliczenia 19 godz.

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

1,0 pkt. ECTS (22 godz., w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., konsultacje 2 godz., udział w egzaminie: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: | 15h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Posiada wiedzę z podstaw elektroniki

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, ćwiczenia: 30 osób

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność opisu procesów i systemów teletransmisyjnych w zakresie poznania struktury strumieni binarnych transmitowanych sygnałów. Poznanie budowy urządzeń transmisyjnych oraz struktur sieciowych. Poznanie zasad zwielokrotnienia w sieciach optycznych.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Zwielokrotnienie w systemach analogowych i cyfrowych (systemy PDH i SDH, metody i różnice zwielokrotnienia, zalety i ograniczenia TDM, przepływności; kontener i jego rola, STS i STM, systemowe struktury informacyjne, informacja przesyłana w nagłówkach i wskaźnikach, dopełnienie cyfrowe, podstawowe topologie sieci); Elementy sieci światłowodowej (kable, pigtail i patchcord, złącza, metody łączenia światłowodów, źródła i przyczyny strat, splitter, sprzęgacz, tłumik, izolator, polaryzator, cyrkulator, elementy mechaniczne, przełącznica, przełącznik, regenerator, wzmacniacz, modulator, demodulator, fotodetektory); Projektowanie łącza optycznego (bilans mocy łącza, dobór czułości detektora, maksymalna długość toru); Kosztorysowanie i wykonanie sieci optycznej (etapy projektowania sieci, kosztorysowanie, etapy rozwoju inwestycji, mikrokanalizacja; studium wykonalności i projekty – definicja i różnice); Układy programowalne i interfejsy sterujące w urządzeniach teletransmisyjnych (mikroprocesor i mikrokontroler, definicja, zastosowania, różnice, magistrale, architektura CISC i RISC, programowanie, interfejsy lokalne, interfejsy sterujące); Cyfrowa kompresja i transmisja obrazu (znaczenie obrazu, telewizja, modele barw, sygnały wizyjne, kodowanie obrazu, korekcja, matryce światłoczułe, rozdzielczość, telewizja analogowa, cyfrowa, satelitarna, DVBT, przetwarzanie obrazu, kompresja obrazu).
Ćwiczenia: Budowa i eksploatacja sieci światłowodowej. Projekt sieci, lokalizacji z uzasadnieniem, wybór topologii sieci. Dobór technologii budowy sieci światłowodowej do lokalizacji. Organizacja robót budowlanych. Określenie elementów i parametrów sieci. Wyliczenie tłumienności. Zasady QoS. Możliwości rozbudowy sieci. Kosztorys i harmonogram.

**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:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1. Fryśkowski B., Grzejszczyk E.: Systemy transmisji danych, WKiŁ, Warszawa 2010;
2. Kula S.: Systemy i sieci dostępowe xDSL, Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa 2009;
3. Kula S.: Systemy teletransmisyjne, WKiŁ, Warszawa 2006;
Literatura uzupełniająca:
1. Wesołowski K.: Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych. Warszawa 2006;
2. Zieliński T.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKiŁ, Warszawa 2007;
3. Domański M.: Obraz cyfrowy. Reprezentacja, kompresja, podstawy przetwarzania. Standardy JPEG i MPEG, WKiŁ, Warszawa 2010;
4. Perlicki K.: Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych, WKiŁ, Warszawa 2002;
5. Pełka R.: Mikrokontrolery: architektura, programowanie, zastosowania, WKiŁ, Warszawa 2001.

**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 podstawową wiedzę teoretyczną o zasadach przetwarzania sygnałów 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\_WK, I.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Zna właściwości i charakterystyki mediów transmisyjnych przewodowych i bezprzewodowych

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 podstawowe zasady modulacji cyfrowych, kodowania, detekcji i korekcji błędów

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:**

Zna budowę, zasadę działania i własności użytkowe (charakterystyki) bloków funkcjonalnych systemów teletransmisyjnych cyfrowych

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:**

Umie dobrać parametry systemu teletransmisyjnego do właściwości przesyłanego sygnału

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:**

Zna specyfikę wykonywania podstawowych badań dotyczących jakości transmisji

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 U03:**

Umie posługiwać się podstawowymi przyrządami pomiarowymi oraz metodami oceny wyników pomiarów systemu teletransmisyjnego

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