



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy i usługi telekomunikacyjne [S2AiR2-SW>PO2-SiUT]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy wizyjne

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr inż. Adam Konieczka

adam.konieczka@put.poznan.pl

dr inż. Marcin Dąbrowski

marcin.dabrowski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiedzę z podstaw teorii sygnałów, przetwarzania sygnałów i informacji, kompresji i kodowania sygnałów oraz sieci komputerowych.

Umiejętności: Powinien posiadać umiejętność korzystania z podstawowych metod przetwarzania i analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, kodowania sygnałów cyfrowych (kompresji, szyfrowania oraz kodowania nadmiarowego) oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i być gotowy do podjęcia współpracy w zespole. **Kompetencje Społeczne:** Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą, szacunek dla innych ludzi.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom wiedzy o technikach, budowie systemów oraz elementach projektowania współczesnych systemów i usług telekomunikacyjnych. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów związanych z doбором odpowiednich technik transmisji danych z wykorzystaniem urządzeń teleinformatycznych. 3. Kształtowanie u studentów znaczenia znajomości norm i zaleceń stosowanych w systemach telekomunikacyjnych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma specjalistyczną wiedzę w zakresie systemów zdalnych, rozproszonych, systemów czasu rzeczywistego oraz technik sieciowych - [K2_W3]
2. rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych - [K2_W4]
3. ma wiedzę z zakresu systemów adaptacyjnych - [K2_W9]

Umiejętności

1. potrafi analizować i interpretować projektową dokumentację techniczną oraz wykorzystywać literaturę naukową związaną z danym problemem, - [K2_U2]
2. potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi - [K2_U8]

Kompetencje społeczne

1. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować - [K2_K4]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie zajęć laboratoryjnych i projektowych:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na teście pisemnym wielokrotnego wyboru - 15 pytań testowych po 1 pkt. oraz 3 zadań projektowo-problemowych po 5 punktów. Łącznie student może uzyskać 30 punktów. Skala ocen: 0...15 pkt. - niedostateczny, 16...18 pkt. - dostateczny, 19...21 pkt. - dostateczny plus, 22...24 pkt. - dobry, 25...27 pkt. - dobry plus, 28...30 pkt. - bardzo dobry,

ii. omówienie wyników testu,

b) w zakresie zajęć laboratoryjnych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych (sprawdzian "wejściowy") oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych

ii. ocenę sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

iii. skala ocen z zajęć laboratoryjnych: 0...10 pkt. - niedostateczny, 11...12 pkt. - dostateczny, 13...14 pkt. - dostateczny plus, 15...16 pkt. - dobry, 17...18 pkt. - dobry plus, 19...20 pkt. - bardzo dobry,

c) w zakresie zajęć projektowych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych

ii. ocenę i obronę przez studenta sprawozdania z realizacji projektu.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia

ii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium

iii. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych

iv. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów, umożliwiające bieżące doskonalenie procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program obejmuje: podstawowe pojęcia w telekomunikacji, modulacje ciągłe i cyfrowe nośnej

sinusoidalnej, techniki zwielokrotnienia, korekcja błędów podczas transmisji, sieci transmisyjne, transmisja bezprzewodowa, technologie mobilne, systemy nawigacji satelitarnej.

Tematyka zajęć

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Podstawowe pojęcia w telekomunikacji: źródła informacji, kanały telekomunikacyjne, reprezentacja sygnałów i systemów, modulacja, kody transmisyjne, cyfrowy system telekomunikacyjny, sieci telekomunikacyjne, miara informacji, historia telekomunikacji.
2. Ruch telekomunikacyjny: wahania natężenia ruchu, GNR, rodzaje ruchu, strumienie zgłoszeń, systemy ze stratami.
3. Modulacje ciągłe (AM, FM, PM), zwielokrotnienie częstotliwościowe, szумы w modulacjach ciągłych.
4. Modulacje cyfrowe nośnej sinusoidalnej, modulacje ASK, FSK, PSK, DPSK, QAM, GMSK, modulacje z kodowaniem kratowym TCM.
5. Kodeki mowy stosowane w systemach telekomunikacyjnych: DPCM, DM, ADPCM, LPC, standardy G.7xx.
6. Techniki zwielokrotnienia dostępu w kanałach telekomunikacyjnych: FDMA, TDMA, CDMA.
7. Korekcja błędów podczas transmisji; kody blokowe, cykliczne, splotowe.
8. Sieci telefoniczne: abonencki zespół liniowy, zadania centrali telefonicznej, rodzaje sygnalizacji, sygnalizacja w analogowym łączu abonenckim, sygnalizacja międzycentralowa, numeracja, pola komutacyjne, przykłady central telefonicznych.
9. Cyfrowa pętla abonencka: sieci zintegrowane ISDN, technologie DSL, systemy dostępowe CATV, dostęp światłowodowy.
10. Transmisja bezprzewodowa: podział fal radiowych, parametry anten naziemnych i satelitarnych, prawo telekomunikacyjne.
11. Koncepcja telefonii komórkowej i podstawy jej projektowania; organizacja kanałów radiowych; stacja ruchoma i zespół stacji bazowych.
12. Telefonía komórkowa GSM: architektura systemu, część komutacyjno-sieciowa, kodowanie mowy, kodowanie kanałowe. Transmisja danych w systemie i przesyłanie krótkich wiadomości.
13. Technologie mobilne 4G i 5G.
13. Moduły komunikacyjne (Bluetooth, ZigBee, WiFi) w rozwiązaniach automatyki.
14. Globalny system pozycjonowania (GPS).
15. Podsumowanie.

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

1. Modulacja AM: generacja sygnału zmodulowanego amplitudowo, współczynnik głębokości modulacji, obwiednia sygnału, nośna sygnału, modulacja amplitudowa sygnału mowy.
2. Modulacja FM: generacja sygnału zmodulowanego fazowo, współczynnik głębokości modulacji, nośna sygnału, modulacja fazowa sygnału mowy, analiza widmowa sygnału FM, szerokość pasma sygnału FM.
3. Modulacja BPSK: generacja sygnałów BPSK, analiza schematów blokowych układów do generacji tych sygnałów, wpływ szumów na modulację i demodulację BPSK.
4. Modulacja QPSK: generacja sygnałów QPSK, analiza schematów blokowych układów do generacji tych sygnałów, porównanie modulacji QPSK z BPSK, analiza pasma do przesyłania sygnałów modulowanych za pomocą BPSK i QPSK.
5. Kodery telekomunikacyjne: PCM, AMR, EFR, G.723.1, G.729, iLBC; porównanie jakości dźwięku kodowania i odtworzenia sygnału sinusoidalnego, sygnału mowy oraz muzyki, obliczanie parametru SNR dla uzyskanych sygnałów audio.
6. Strumieniowanie sygnału audio-wideo: strumieniowanie na żądanie (on demand), na żywo (live), adresowanie unicast, multicast i broadcast, strumieniowane w sieci lokalnej z wykorzystaniem standardów MPEG-2 i MPEG-4, obsługa programu VLC, wykorzystanie do strumieniowania protokołów TCP, UDP i RTP, porównanie efektów; analiza wpływu obciążenia sieci komputerowej na jakość strumieniowanego sygnału, ocena wykorzystania zasobów komputerów nadających i odbierających strumieniowany sygnał.

Program zajęć projektowych obejmuje następujące zagadnienia:

Analiza wybranych standardów transmisji i kodowania danych w systemach telekomunikacyjnych, opracowanie implementacji sprzętowych wybranych technik transmisji i algorytmów kodowania wykorzystywanych w telekomunikacji. W trakcie zajęć wykorzystywane są środowiska IDE. Zajęcia projektowe są realizowane przez zespoły 2/3-osobowe i odbywają się w dwóch etapach:

1. Zapoznanie z modułami Ethernet, XBee, Bluetooth, Wi-Fi, RFID dedykowanym wbudowanym systemom mikroprocesorowym.
2. Realizacja transmisji danych z wykorzystaniem wybranych modułów.

Metody dydaktyczne

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna
2. Zajęcia laboratoryjne: wykorzystanie modułów Emona DATEX Telecoms-Trainer 202, badania symulacyjne w środowisku Matlab/Simulink, aparatura pomiarowa
3. Zajęcia projektowe: prezentacje multimedialne, dyskusja, praca zespołowa

Literatura

Podstawowa

1. Systemy telekomunikacyjne, cz.1 i 2, Haykin S., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2004
2. Sieci telekomunikacyjne, Kabaciński W., Żal M., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008
3. Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, Wesołowski K., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2003
4. Systemy radiokomunikacji ruchomej, Wesołowski K., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2003

Uzupełniająca

1. Telekomunikacja, cz.1 i 2, Jackowski S., Politechnika Radomska, Radom, 2003
2. Emona DATEX lab manual Vol. 1 - experiments in modern analog & digital telecommunications, Duncan B., Emona Instruments
3. Fale i anteny, Szóstka J., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2006

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	40	1,50