**Nazwa przedmiotu:**

Teleinformatyczne sieci bezprzewodowe

**Koordynator przedmiotu:**

Krzysztof Włostowski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektronika i Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

przedmioty specjalności

**Kod przedmiotu:**

TESBZ

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

Bilans nakładu pracy studenta:
- udział w wykładach prowadzonych drogą elektroniczną: 15 x 2 h = 60 h,
- praca własna związana z realizacją zadań projektowych: 30 h,
- przygotowanie do kolejnych wykładów (przejrzenie materiałów do wykładu i dodatkowej literatury): 15 x1 h = 15 h,
- udział w konsultacjach prowadzonych drogą internetową : 5h,
- udział w konsultacjach stacjonarnych 10h
- przygotowanie do egzaminu : 25 h
Suma: 60 + 30 +15 + 3 +10 +25 = 145 h

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

zaliczenie przedmiotów kierunkowych wspólnych

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przedstawienie stanu rozwoju teleinformatycznych sieci bezprzewodowych oraz zapoznanie studentów
z ich strukturami i działaniem. . Zakres przedmiotu obejmuje standardy systemów i sieci bezprzewodowych, opis architektury, parametrów technicznych oraz realizowanych usług. Przedmiot ma umożliwić zrozumienie zasad funkcjonowania nowoczesnych systemów bezprzewodowych i przede wszystkim dać przegląd rozwiązań technicznych oraz pokazać kierunki rozwoju tego typu sieci.

**Treści kształcenia:**

Pierwsza część kursu poświęcona jest podstawom transmisji cyfrowej, których znajomość jest potrzebna do zrozumienia zagadnień omawianych w dalszej części kursu. Przedstawione tu zostały metody odwzorowania sygnału cyfrowego w sygnał elektryczny. Omówiono podstawowe rodzaje modulacji cyfrowych, metody wielodostępu umożliwiające współdzielenie kanału transmisyjnego przez wielu użytkowników oraz sposoby korekcji błędów pojawiających się w trakcie przesyłania danych. Skrótowo omówione zostały także metody transmisji sygnału z widmem rozproszonym(Spread Spectrum) oraz modulacje wieloczęstotliwościowe (OFDM). Dalsza część wykładu poświęcona jest teleinformatycznym sieciom bezprzewodowym. Na wstępie przedstawiono warunki transmisji w kanale radiowym, zakłócenia i zniekształcenia charakterystyczne dla systemów bezprzewodowych. Kolejne części dotyczą istniejących systemów bezprzewodowych, począwszy od systemów osobistych przez systemy o zasięgu lokalnym, systemów metropolitalnych aż po systemy o bardzo szerokim zasięgu, obejmujące teren kraju i a nawet o zasięgu kontynentalnym. W tych ostatnich przypadkach chodzi o sieci telefonii komórkowej oraz systemy satelitarne.
Plan kursu:
Podstawy transmisji cyfrowej
 - Wprowadzenie
 - Modulacje cyfrowe
 - Korekcja błędów
 - Transmisja z widmem rozproszonym (Spread Spectrum)
 - Techniki wielodostępu
Wprowadzenie do transmisji bezprzewodowej
 - Propagacja sygnału w kanale radiowym
 - Modulacje wielotonowe – OFDM
 - Podział systemów bezprzewodowych
 Sieci WPAN (Wireless Personal Area Network)
 - System Bluetooth
 - System UWB Sieci WLAN (Wireless Local Area Network)
 - Standardy IEEE 802.11 - Standard Hiperlan
 Sieci WMAN (Wireless Metropolitan Area Network) - Standard Wimax (802.16) - Inne systemy WMAN
Sieci Wireless WAN (Wireless Wide Area Network)
 - Systemy komórkowe
 - Standardy GSM
 - Standardy UMTS (3G)
 - Systemy (4G) - sieci LTE (Long Term Evolution)
Systemy satelitarne
 - Wprowadzenie (Architektura systemu satelitarnego, segment satelitarny i segment naziemny, rodzaje orbit satelitarnych, zakresy częstotliwości)
 - Sieci VSAT, architektura, usługi
 - Satelitarna nawigacja (GPS) (segment satelitarny, odbiornik GPS, określanie położenia). - Satelitarne systemy komunikacji ruchomej
 - Systemy rozsiewcze (przekaz cyfrowego radia i TV), standardy DVB-S/S2

**Metody oceny:**

Na końcową ocenę składają się ocena za wykonanie projektu, ocena części teoretycznej uzyskana w trakcie końcowego egzaminu pisemnego oraz punkty otrzymane za aktywność w trakcie zajęć(max 10pkt).
Na pisemnym egzaminie do zdobycia jest 60pkt. Za wykonany projekt można uzyskać maksymalnie 30pkt. 51 punktów jest wymagane do zaliczenia przedmiotu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Jack M. Holtzman, Michele Zorzi: Advances In Wireless
Communication, Kluwer Academic Publisher, 2002
2. K. Wesołowski: Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKiŁ, 2010
3. Lawrence Harte, David Bowler, Avi Ofrane: Wireless Systems, Althos, 2004.
4. David Tse, Pramod Viswanath: Fundamentals of Wireless
Communication, Cambridge University Press, 2005.
5. Piotr Gajewski, Stanisław Wszelak: Technologie bezprzewodowe sieci
teleinformatycznych, WKiŁ, 2008.
6. Ryszard J. Zieliński: Satelitarne sieci teleinformatyczne,
Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008.
7. David Tung hong Wong, Peng-Yong Kong: Wireless Broadband
Networks, John Wiley&Sons, 2009

**Witryna www przedmiotu:**

https://inz.okno.pw.edu.pl/

**Uwagi:**

Przedmiot prowadzony drogą zaoczną. Zajęcia prowadzone w trybie e-learning plus 2 dni zajęć stacjonarnych,

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

 Student umie opisać podstawowe cechy i elementy sieci bezprzewodowych.

Weryfikacja:

Sprawdzian końcowy oraz ćwiczenia w trakcie zajęć stacjonarnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W05, K\_W16

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

**Charakterystyka W2:**

Student potrafi określić i zdefiniować metody transmisyjne (modulacje, kodowanie korekcyjne) stosowane w komunikacji bezprzewodowej.

Weryfikacja:

Sprawdzian końcowy i realizacja zadania projektowego.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W05

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

**Charakterystyka W3:**

Student posiada wiedzę na temat architektury, parametrów i świadczonych usług w systemach WPAN i WLAN.

Weryfikacja:

Sprawdzian końcowy oraz ćwiczenia w trakcie zajęć stacjonarnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W05, K\_W16

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

**Charakterystyka W4:**

Student posiada wiedzę na temat architektury, parametrów i świadczonych usług w systemach WMAN i WAN.

Weryfikacja:

Sprawdzian końcowy oraz ćwiczenia w trakcie zajęć stacjonarnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W16, K\_W04, K\_W05

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Student potrafi dokonać analizy zakłóceń i zniekształceń występujących w
systemach radiowych.

Weryfikacja:

Wykonanie zadania projektowego, sprawdzian końcowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07, K\_U10, K\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka U2:**

Student jest w stanie przygotować założenie transmisyjne na bezprzewodowy system dostępowy i dokonać jego analizy.

Weryfikacja:

Wykonanie zadania projektowego, sprawdzian końcowy,

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07, K\_U16, K\_U18, K\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.4.o, III.P6S\_UW.1.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Student potrafi pracować indywidualnie korzystając z uwag osoby odpowiedzielnej za wykonanie określonego zadania lub projektu.

Weryfikacja:

Całościowa ocena pracy studenta w trakcie semestru ze szczególnym uwzględnieniem realizacji zadania projektowego.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04, K\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KO