



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Standardy sieci bezprzewodowych [S1Teleinf1>SSB]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Teleinformatyka

Rok/Semestr  
3/6

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obieralny

### Liczba godzin

Wykład  
15

Laboratorium  
15

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Piotr Remlein  
piotr.remlein@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student zna podstawy z zakresu radiokomunikacji, sieci komórkowych i transmisji sygnałów przez różne kanały transmisyjne.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy i umiejętności pozwalających na świadome wykorzystanie, ocenę, porównanie i wybór nowoczesnych sieci bezprzewodowych z rodziny IEEE 802.xx obecnych na rynku lub będących w fazie standaryzacji.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student zna strukturę, parametry, wady i zalety oraz zakres zastosowania różnych sieci bezprzewodowych (m. in. rozwiązań z rodziny 802.11, 802.14, 802.15, 802.16).

Zna i rozumie architekturę, stosowane protokoły, cechy charakterystyczne, parametry, tryby pracy, zalety oraz wady najpopularniejszych standardów sieci bezprzewodowych.

Umiejętności:

Student potrafi zaprojektować i zastosować sieci wg standardu 802.11. Potrafi porównać parametry różnych sieci bezprzewodowych. Potrafi ustosunkować się krytycznie do rozwijanych technologii radiokomunikacyjnych będących w fazie standaryzacji lub badań naukowych.

Kompetencje społeczne:

Student rozumie konieczność poznawania pojawiających się nowych standardów sieci bezprzewodowych. Rozumie, że rozmieszczanie coraz nowszych sieci i systemów radiokomunikacyjnych wymaga współpracy różnorodnych zespołów inżynierów. Rozumie wyzwania stojące przed radiokomunikacją spowodowane rosnącym zapotrzebowaniem na szybkość i jakość transmisji.

## 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:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana poprzez egzamin pisemny lub ustny lub test składający się z kilku większych lub kilkunastu krótkich pytań przeważnie opisowych; pytania są o różnym stopniu trudności, z różną liczbą przypisanych do nich punktów. Próg zaliczeniowy - 50% możliwych do zdobycia punktów. Stosuje się następującą skalę ocen:  $\leq 50\%$  2.0; 51%-60% 3.0; 61%-70% 3.5; 71%-80% 4.0; 81%-90% 4.5; 91%-100% 5.0. Zagadnienia egzaminacyjne, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową lub przez uczelniany system do pracy zdalnej.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie ocen z przygotowania studenta do laboratorium oraz ocen uzyskanych rezultatów pracy w laboratorium. Ocena z przygotowania studenta odbywać się może w postaci testu sprawdzającego wiedzę, a ocena z wyników rezultatów prac - na podstawie przygotowanych raportów. Ocena końcowa uwzględnia wszystkie zdobyte oceny częściowe, a także zaangażowanie i postawę studenta w czasie zajęć. Warunkiem koniecznym jest uzyskanie pozytywnych ocen dla większości z realizowanych zagadnień laboratoryjnych.

## Treści programowe

Systemy bezprzewodowe, zjawiska występujące w kanale bezprzewodowym, metody wielodostępu do medium transmisyjnego, technika MIMO i MMIMO. Sieci komórkowe analizowane z perspektywy małych komórek (jako alternatywa dla rozwiązań WiFi). Sieć bezprzewodowa WiFi wg zaleceń IEEE 802.11 (m.in. a,b,g,n,ac,e,ax) ze szczególnym uwzględnieniem warstwy fizycznej (modulacja OFDM), warstwy łącza danych, warstwy sieci, a także zagadnień związanych z bezpieczeństwem. Sieci mesh. Sieci bezprzewodowe PAN (Bluetooth, Zigbee, Z-Wave, UWB). Sieci 802.16, 802.20 oraz 802.22. Alternatywne rozwiązania dla wybranych sieci z rodziny IEEE 802.xx.

Systemy bezprzewodowe, zjawiska występujące w kanale bezprzewodowym, metody wielodostępu do medium transmisyjnego, technika MIMO i MMIMO. Sieci komórkowe analizowane z perspektywy małych komórek (jako alternatywa dla rozwiązań WiFi). Sieć bezprzewodowa WiFi wg zaleceń IEEE 802.11 (m.in. a,b,g,n,ac,e,ax) ze szczególnym uwzględnieniem warstwy fizycznej (modulacja OFDM), warstwy łącza danych, warstwy sieci, a także zagadnień związanych z bezpieczeństwem. Sieci mesh. Sieci bezprzewodowe PAN (Bluetooth, Zigbee, Z-Wave, UWB). Sieci 802.16, 802.20 oraz 802.22. Alternatywne rozwiązania dla wybranych sieci z rodziny IEEE 802.xx.

## Tematyka zajęć

Systemy bezprzewodowe, zjawiska występujące w kanale bezprzewodowym, metody wielodostępu do medium transmisyjnego, technika MIMO i MMIMO. Sieci komórkowe analizowane z perspektywy małych komórek (jako alternatywa dla rozwiązań WiFi). Sieć bezprzewodowa WiFi wg zaleceń IEEE 802.11 (m.in. a,b,g,n,ac,e,ax) ze szczególnym uwzględnieniem warstwy fizycznej (modulacja OFDM), warstwy łącza danych, warstwy sieci, a także zagadnień związanych z bezpieczeństwem. Sieci mesh. Sieci bezprzewodowe PAN (Bluetooth, Zigbee, Z-Wave, UWB). Sieci 802.16, 802.20 oraz 802.22. Alternatywne rozwiązania dla wybranych sieci z rodziny IEEE 802.xx.

Systemy bezprzewodowe, zjawiska występujące w kanale bezprzewodowym, metody wielodostępu do medium transmisyjnego, technika MIMO i MMIMO. Sieci komórkowe analizowane z perspektywy małych komórek (jako alternatywa dla rozwiązań WiFi). Sieć bezprzewodowa WiFi wg zaleceń IEEE 802.11 (m.in. a,b,g,n,ac,e,ax) ze szczególnym uwzględnieniem warstwy fizycznej (modulacja OFDM),

warstwy łącza danych, warstwy sieci, a także zagadnień związanych z bezpieczeństwem. Sieci mesh. Sieci bezprzewodowe PAN (Bluetooth, Zigbee, Z-Wave, UWB). Sieci 802.16, 802.20 oraz 802.22. Alternatywne rozwiązania dla wybranych sieci z rodziny IEEE 802.xx.

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna przygotowana przez prowadzącego. Zajęcia ilustrowane przykładami. Wykład prowadzony przeważnie w sposób tradycyjny, ale także częściowo w postaci wykładu konwersatoryjnego i/lub problemowego.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie zadań podanych przez prowadzącego i opisanych w postaci instrukcji laboratoryjnych - ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem dostępnego w laboratorium sprzętu. Laboratoria mogą być uzupełniane poprzez prezentacje multimedialne lub przykłady prezentowane na tablicy.

## Literatura

Podstawowa:

1. Wybrane fragmenty standardów sieci bezprzewodowych dostępne w bibliotece cyfrowej IEEE.
2. Artykuły w czasopiśmie i Internecie wskazywane przez prowadzącego.

Uzupełniająca:

1. Dowolny podręcznik dotyczący sieci Wi Fi (802.11) dostępny w j. polskim lub angielskim.
2. Dowolny podręcznik dotyczący standardów Bluetooth, Z-Wave, ZigBee, LoRA, TETRA, LTE, 5G.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	34	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	26	1,00