



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

PO 2.3.2 Technologie mobilne przyszłych generacji

Przedmiot

Kierunek studiów

Teleinformatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów
drugi

Forma studiów
stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów
ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu
polski

Wymagalność
obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

30

Inne (np. online)

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0/0

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Adrian Kliks, prof. PP
Wydział Informatyki i Telekomunikacji, Instytut
Radiokomunikacji, email:
adrian.kliks@put.poznan.pl, tel. +48 61 665 3813

Wymagania wstępne

Student:



- Zna zasady działania cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, cyfrowe modulacje, własności kanałów bezprzewodowych
- Ma uporządkowaną wiedzę z podstaw radiokomunikacji, w zakresie architektury i działania sieci mobilnych
- Ma podstawową wiedzę w zakresie najważniejszych standardów, architektury i działania bezprzewodowych sieci lokalnych i metod dostępu radiowego
- Potrafi określić podstawowe parametry i właściwości sygnałów i systemów telekomunikacyjnych przy narzuconych ograniczeniach
- Potrafi dokonać porównania systemów i standardów transmisji radiowej i dokonać wyboru właściwego sposobu transmisji lub standardu bezprzewodowego w określonych warunkach transmisyjnych i przy określonej mobilności użytkowników
- Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego doskazywania się
- Potrafi formułować opinie na temat podstawowych wyzwań, przed którymi stoją współczesne systemy radiokomunikacyjne, posiada świadomość wpływu takich systemów na kształtowanie społeczeństwa informacyjnego

Cel przedmiotu

Omówienie najnowszych osiągnięć i perspektyw rozwoju technologii mobilnych przyszłych generacji, w szczególności systemów komórkowych (np. 5G, 6G), systemów dla tzw. inteligentnych miast (np. V2X, ITS, NB-IoT, LoRa), wraz z nowymi technikami transmisji i zarządzania systemem uwzględniającymi aspekty wirtualizacji, sztucznej inteligencji oraz przetwarzania danych kontekstowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student:

- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie przekazywania i przetwarzania informacji z perspektywy mobilnych systemów przyszłych generacji
- rozumie zasady projektowania systemów mobilnych w zależności od wytycznych aplikacyjnych stawianych tym systemom
- zna zasady doboru docelowego mobilnych sieci bezprzewodowych z punktu widzenia maksymalizacji efektywności obliczeniowej i energetycznej

Umiejętności

Student:



- potrafi dokonać oceny i porównać działanie systemów mobilnych w zależności od stawianych wymagań
- umie oszacować i ocenić wpływ źle dobranych zasobów (energii, mocy obliczeniowej) z punktu widzenia niezawodności systemu mobilnego
- potrafi dokonać uzasadnionego wyboru sieci mobilnej dla zadanych warunków aplikacyjnych
- potrafi zdobywać wiedzę w zakresie najnowszych rozwiązań w zakresie telekomunikacji mobilnej

Kompetencje społeczne

Student:

- rozumie znaczenie konieczności ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie najnowszych rozwiązań telekomunikacyjnych
- ma poczucie odpowiedzialności za realizację projektu sieci mobilnej i jego znaczenia dla środowiska i człowieka
- rozumie znaczenie bezprzewodowych systemów mobilnych dla rozwoju społeczeństwa informacyjnego

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Warunkiem zaliczenia treści wykładów jest pozytywna ocena z egzaminu teoretycznego obejmującego treści przedstawione na wykładzie w postaci np. testu z pytaniami problemowymi i opisowymi. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych realizacja składowych zadań laboratoryjnych, dopuszcza się również możliwość przeprowadzenia kolokwium zaliczeniowego. Do końcowej oceny będzie brana pod uwagę również aktywność studentów na zajęciach zwłaszcza w kontekście promowania aktywnego udziału. Zaliczenie wykładu będzie miało miejsce w przypadku poprawnego omówienia co najmniej 50% zagadnień przedstawionych na egzaminie. Analogiczne zasady dotyczą zaliczania poszczególnych zadań laboratoryjnych oraz kolokwium.

Przyjęto skalę ocen: bardzo dobry (A) - 5,0; dobry plus (B) - 4,5; dobry (C) - 4,0; dostateczny plus (D) - 3,5; dostateczny (E) - 3,0; niedostateczny (F) - 2,0

Treści programowe

Wykład:

1. Podsumowanie dotychczasowej wiedzy z zakresu mobilnych systemów bezprzewodowych.
2. Przedstawienie rozwoju sieci komórkowych
3. Omówienie koncepcji Cloud-RAN, MEC, network slicing oraz FOG computing
4. Omówienie koncepcji densyfikacji komórek (Small cells) oraz przekazywania ruchu do innych sieci (offloading)
5. Przedstawienie nowoczesnych rozwiązań w ramach mobilnych systemów bezprzewodowych zwłaszcza w odniesieniu do tzw. inteligentnych miast
6. Przewidywanie koncepcji wykorzystania bogatych danych kontekstowych
7. Koncepcja Open RAN



Laboratorium: zestaw ćwiczeń dostosowany do treści prezentowanych na wykładzie pozwalający na nabycie umiejętności przypisanych do tego modułu

Wykład:

1. Podsumowanie dotychczasowej wiedzy z zakresu mobilnych systemów bezprzewodowych.
2. Przedstawienie rozwoju sieci komórkowych, w szczególności: omówienie rozwoju architektury systemów 4G, 5G i 6G, omówienie wybranych rozwiązań z warstw L1, L2 oraz L3, omówienie techniki MIMO oraz MMIMO, omówienie koncepcji stacji przekaźnikowych, omówienie algorytmów przydziału zasobów
3. Omówienie koncepcji Cloud-RAN, MEC, network slicing oraz FOG computing
4. Omówienie koncepcji densyfikacji komórek (Small cells) oraz przekazywania ruchu do innych sieci (offloading), w tym przedstawienie koncepcji konwergencji sieci komórkowych i bezprzewodowych sieci lokalnych
5. Przedstawienie nowoczesnych rozwiązań w ramach mobilnych systemów bezprzewodowych zwłaszcza w odniesieniu do tzw. inteligentnych miast, np. rozwiązania z rodziny ITS/V2X (np. DSRC, C-V2X), komunikacja z UAV (dronami), systemy dla potrzeb smart grid, e-health, smart metering, LoRa, NB-IoT
6. Przewidywanie koncepcji wykorzystania bogatych danych kontekstowych
7. Koncepcja Open RAN

Laboratorium: zestaw ćwiczeń dostosowany do treści prezentowanych na wykładzie pozwalający na nabycie umiejętności przypisanych do tego modułu

Metody dydaktyczne

Wykład będzie prowadzony w postaci zarówno prelekcji, jak i w formie wykładów konwersatoryjnych z elementami dyskusji. Laboratoria zakładają pracę w grupach w celu realizacji wybranych zadań składowych.

Literatura

Podstawowa

- S. Sesia, I. Toufik, M. Baker (eds.), LTE: The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice, Chichester, 2010
- E. Dahlman, S. Parkvall, J. Skold, "5G NR: The next generation wireless access technology", Academic Press Elsevier, London, 2018
- P. Marsch, O. Bulkaci, O. Queseth, M. Boldi, "5G Systems Design. Architectural and Functional Considerations and Long Term Research", Wiley, 2018

Uzupełniająca

- A. Sendin, et al., "Telecommunication Networks for the Smart Grid", Artech House, London, 2016
- M. Kleppmann, "Designing Data-Intensive Applications", O'Reilly, Boston, 2017



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	4.0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	64	3.0
Praca własna studenta (przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie do laboratorium, przygotowanie do egzaminu, studia literaturowe)	56	1.0