KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Bezprzewodowe sieci lokalne [S1MiKC1E>BSL]

Przedmiot

Kierunek studiów
Mikroelektronika i komunikacja cyfrowa/ Microelectronics and Digital Communication

Rok/Semestr
3/6

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
angielski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obieralny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
15

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
15

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, propagacji sygnałów przez różne kanały transmisyjne
Student powinien posiadać podstawowe umiejętności programowania a także pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.

Cel przedmiotu

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:
Student posiada wiedzę na temat standardów sieci WLAN, w tym IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax, oraz zasad ich działania.
Rozumie mechanizmy transmisji radiowej, modulacji, propagacji fal elektromagnetycznych oraz wpływu zakłóceń na jakość sygnału.

Zna metody konfiguracji i zarządzania sieciami WLAN, w tym doboru kanałów, zabezpieczeń oraz integracji z sieciami przewodowymi.
Zna technologie związane z jakością usług (QoS) oraz zarządzania ruchem sieciowym pozwalające na efektywne wykorzystanie zasobów sieciowych.
Zna aktualne trendy rozwoju technologii bezprzewodowych.

Umiejętności:
Student powinien posiadać umiejętność projektowania i konfigurowania sieci WLAN zgodnie z obowiązującymi standardami IEEE 802.11. Powinien potrafić analizować i diagnozować problemy sieciowe, korzystając z narzędzi do monitorowania i testowania, np. Wireshark. Ważną umiejętnością jest optymalizacja parametrów sieci, takich jak kanały, moc sygnału czy mechanizmy QoS, w celu zapewnienia jej wysokiej wydajności i stabilności. Student powinien również umieć integrować sieć WLAN z infrastrukturą przewodową oraz stosować mechanizmy kontroli dostępu, uwierzytelniania i zarządzania ruchem sieciowym. Dodatkowo, istotna jest umiejętność interpretacji dokumentacji technicznej oraz dostosowywania sieci do zmieniających się warunków środowiskowych i wymagań użytkowników.

Kompetencje społeczne:
Student powinien umieć efektywnie współpracować w zespole przy projektowaniu i utrzymaniu infrastruktury sieciowej. Ważna jest także zdolność do jasnego komunikowania zagadnień technicznych oraz edukowania użytkowników w zakresie korzystania z sieci WLAN. Dodatkowo, kluczowa jest świadomość bezpieczeństwa i etyczne podejście do zarządzania siecią, aby zapewnić ochronę danych i zgodność z regulacjami.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana na podstawie zaliczenia przeprowadzonego w postaci pisemnej lub ustnej, lub też w postaci testu. Próg zaliczeniowy wynosi 50% punktów.
Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie wykonanych ćwiczeń, zadań i mini-projektów. Wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów lub zrealizowanie przedstawianych ćwiczeń co najmniej w połowie. Zaliczenie projektu odbywa się także na podstawie zdobycia co najmniej 50% możliwych do uzyskania punktów.
Skala ocen: <50% - 2,0 (ndst); 50% do 59% - 3,0 (dst); 60% do 69% - 3,5 (dst+) ; 70% do 79% - 4,0 (db); 80% do 89% - 4,5 (db+); 90% do 100% - 5,0 (bdb).

Treści programowe

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z bezprzewodowymi sieciami lokalnymi (WLAN): technologie, standardy i protokoły, takie jak IEEE 802.11 (Wi-Fi), umożliwiające bezprzewodową komunikację w sieciach komputerowych. Kluczowe zagadnienia to topologie sieci WLAN, w tym tryb infrastrukturalny, ad-hoc i Mesh, a także metody zapewniania jakości usług (QoS) oraz optymalizacji wydajności. Istotnym elementem jest integracja sieci WLAN z infrastrukturą przewodową, zarządzanie pasmem i unikanie interferencji. Diagnostyka i monitorowanie działania sieci wykorzystuje narzędzia do analizy ruchu, takie jak Wireshark czy NetSpot. Przyszłość WLAN obejmuje rozwój standardów Wi-Fi 6/7, wykorzystanie sztucznej inteligencji do zarządzania siecią oraz integrację z technologiami IoT i 6G.
W ramach projektu studenci realizują zadania w oparciu o wybrane oprogramowanie. Dokonują oceny i analizy wybranych parametrów.
W ramach laboratorium studenci wykonują polecenia opisane w instrukcjach laboratoryjnych. Wykonują ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem dostępnego w laboratorium sprzętu.

Tematyka zajęć

Wykład:
1. Sieć bezprzewodowa WiFi wg zaleceń IEEE 802.11 (m.in. a, b, g, p, s, n, ac, e, ad, ax, be), ze szczególnym uwzględnieniem warstwy fizycznej (modulacja OFDM), warstwy łącza danych, warstwy sieci, a także zagadnień związanych z bezpieczeństwem, zarządzaniem interferencją itp. Historia i rozwój technologii WLAN. (2h)
2. Topologie i architektury sieci bezprzewodowych. Budowa warstwy łącza danych. (2h)
3. Zasady projektowania sieci WLAN. Optymalizacja ustawień kanałów, szerokości pasma i mocy

nadawania. (2h)
4. Realizacja zasad QoS w sieciach WLAN. Budowa ramek różnego typu w systemach WLAN. (2h)
5. Problemy występujące przy realizacji transmisji w sieciach WLAN. Monitorowanie i diagnostyka sieci WLAN. (2h)
6. Przyszłość sieci bezprzewodowych. AI i ML w zarządzaniu sieciami Wi-Fi. (2h)
7. Bezpieczeństwo w systemach bezprzewodowych 802.11. (3h)
Projekt:
W ramach projektu należy dokonać analizy działania wybranych aspektów funkcjonowania bezprzewodowych sieci lokalnych przy użyciu wybranego oprogramowania.
Oczekiwane rezultaty projektu: dokumentacja zawierająca: opis założeń projektowych i przyjętych rozwiązań technicznych, diagramy architektury systemu, analiza parametrów, testy, przeprowadzone scenariusze testowe.
Laboratorium:
Wykonanie zadań podanych przez prowadzącego i opisanych w postaci instrukcji laboratoryjnych.
1. Konfiguracja i optymalizacja sieci Wi-Fi (1h)
2. Analiza zasięgu i jakości sygnału Wi-Fi (2h)
3. Zarządzanie ruchem w sieciach bezprzewodowych (2h)
4. Integracja sieci Wi-Fi z siecią przewodową (2h)
5. Współpraca różnych standardów sieci bezprzewodowych (2h)
6. Zastosowanie technologii MU-MIMO i Beamforming (2h)
7. Eksperymenty z sieciami ad-hoc i mesh (2h)
8. Bezpieczeństwo bezprzewodowych sieci lokalnych (2h)

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami.
2. Projekt: wykonywanie zadań zleconych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne, praca zespołowa,korzystanie z oprogramowania i środowisk symulacyjnych.
3. Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie zadań podanych przez prowadzącego i opisanych w postaci instrukcji laboratoryjnych - ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem dostępnego w laboratorium sprzętu. Laboratoria mogą być uzypełnianie poprzez prezentacje multimedialne lub przykłady podawane na tablicy.

Literatura

Podstawowa:
1. Wybrane fragmenty standardów sieci bezprzewodowych dostępne w bibliotece cyfrowej IEEE.
2. Artykuły w czasopismach i internecie podawane/wskazywane przez prowadzącego.
3. Gast, M. (2013). 802.11ac: A Survival Guide. O'Reilly Media.
4. Ohrtman, F., & Roeder, K. (2003). Wi-Fi Handbook: Building 802.11b Wireless Networks. McGraw-Hill.
5. Perahia, E., & Stacey, R. (2013). Next Generation Wireless LANs: 802.11n and 802.11ac. Cambridge University Press.
6. Mishra, A. (2004). Security and Quality of Service in Ad Hoc Wireless Networks. Cambridge University Press.

Uzupełniająca:
1. Dowolny podręcznik dotyczący sieci Wi Fi (802.11) dostępny w j. polskim lub angielskim.
2. Peterson, L. L., & Davie, B. S. (2021). Computer Networks: A Systems Approach. Morgan Kaufmann.
3. Scarfone, K., & Padgette, J. (2012). Guide to Enterprise Wireless Network Security (NIST SP 800-153). National Institute of Standards and Technology (NIST).
4. Cisco Systems. (2021). Wireless LAN Fundamentals. Cisco Press.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	85	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu)	40	1,50