



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sieci i systemy bezprzewodowe [S1Cybez1>SiSB]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Cyberbezpieczeństwo

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

24

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Piotr Remlein

piotr.remlein@put.poznan.pl

dr inż. Krzysztof Cichoń

krzysztof.cichon@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Znajomość aparatu matematycznego na poziomie umożliwiającym swobodne posługiwanie się podstawowymi i zaawansowanymi narzędziami matematycznymi (w tym umiejętność sprawnego operowania wzorami, równościami i przekształceniami algebraicznymi). Podstawowa umiejętność modelowania matematycznego, obejmująca konstruowanie modeli opisujących zjawiska i procesy, a także rozumienie związków między zmiennymi oraz ich interpretację w kontekście problemów praktycznych.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu „Sieci i systemy bezprzewodowe” jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat projektowania, działania oraz bezpieczeństwa nowoczesnych sieci bezprzewodowych. Studenci zdobędą umiejętności analizy, konfiguracji i optymalizacji systemów bezprzewodowych w różnych zastosowaniach.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza:

- Zna podstawowe zasady propagacji fal radiowych oraz techniki modulacji i transmisji stosowane w sieciach bezprzewodowych. [K1\_W02]
- Rozumie architekturę i zasady działania nowoczesnych sieci bezprzewodowych, w tym WLAN oraz systemów komórkowych 4G/5G. [K1\_W07]
- Posiada wiedzę na temat zarządzania widmem częstotliwości i regulacji prawnych związanych z eksploatacją sieci bezprzewodowych. [K1\_W21]
- Zna zagrożenia i mechanizmy bezpieczeństwa stosowane w sieciach bezprzewodowych oraz sposoby ochrony przed atakami. [K1\_W10]
- Rozumie metody analizy interferencji i wpływu zakłóceń na jakość połączeń w sieciach bezprzewodowych. [K1\_W02]
- Zna najnowsze trendy i kierunki rozwoju technologii bezprzewodowych oraz ich zastosowania w różnych branżach. [K1\_W20]

#### Umiejętności:

- Potrafi planować i konfigurować sieci bezprzewodowe, uwzględniając wymagania wydajnościowe i bezpieczeństwa. [K1\_U11]
- Posługuje się narzędziami do analizy widma sygnału, pomiaru przepływności oraz diagnozowania problemów w sieciach bezprzewodowych. [K1\_U04]
- Umie implementować i testować różne tryby pracy sieci WLAN, takie jak Multi SSID i WDS. [K1\_U03]
- Umie projektować i przeprowadzać testy związane z zakłócaniem i zabezpieczaniem sieci komórkowych. [K1\_U02]

#### Kompetencje społeczne:

- Ma świadomość znaczenia bezpieczeństwa i etycznego wykorzystywania technologii bezprzewodowych. [K1\_05]
- Rozumie konieczność ciągłego doskonalenia swoich umiejętności w dziedzinie sieci i systemów bezprzewodowych. [K1\_01]
- Ma świadomość wpływu technologii bezprzewodowych na rozwój społeczeństwa oraz kwestie związane z prywatnością i cyberbezpieczeństwem. [K1\_03]

### 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:

Zaliczenie wykładu na podstawie egzaminu, z którego należy uzyskać 51% wszystkich możliwych punktów do zdobycia.

Zaliczenie laboratoriów na podstawie oddawanych sprawozdań i przeprowadzonego na ostatnich zajęciach sprawdzianu/testu, z którego należy uzyskać 51% wszystkich możliwych do zdobycia punktów. Zależność oceny od liczby punktów definiuje Regulamin Studiów. Dodatkowo zasady zaliczania przedmiotu i dokładne progi zaliczeniowe zostaną przekazane studentom na początku semestru z wykorzystaniem uczelnianych systemów elektronicznych oraz na pierwszych zajęciach (w każdej formie zajęć).

### Treści programowe

Przedmiot „Sieci i systemy bezprzewodowe” obejmuje zagadnienia związane z projektowaniem, funkcjonowaniem i bezpieczeństwem nowoczesnych technologii bezprzewodowych. W ramach wykładów omawiane są podstawy fizyki fal radiowych, propagacja sygnałów oraz techniki modulacji i transmisji stosowane w sieciach. Poruszane są także tematy związane z architekturą i bezpieczeństwem sieci, zarządzaniem widmem częstotliwości oraz standardami, takimi jak WLAN czy systemy komórkowe 4G/5G. Studenci zdobywają wiedzę o planowaniu sieci bezprzewodowych, analizie interferencji i przyszłych kierunkach rozwoju technologii. Zajęcia laboratoryjne koncentrują się na praktycznych aspektach, takich jak konfiguracja urządzeń, analiza widma sygnału, pomiary przepływności, praca sieci w trybie Multi SSID i WDS, a także projektowanie i zakłócanie sieci komórkowych.

### Tematyka zajęć

Tematyka wykładów:

1. Wprowadzenie do sieci i systemów bezprzewodowych

2. Fizyka fal radiowych i propagacja sygnału
3. Techniki modulacji i transmisji w sieciach bezprzewodowych
4. Architektura sieci bezprzewodowych
5. Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych, protokoły bezpieczeństwa
6. Planowanie i projektowanie sieci bezprzewodowych
7. Zarządzanie widmem częstotliwości i interferencjami
8. Standardy sieci bezprzewodowych (WLAN)
9. Wyższe warstwy sieci bezprzewodowych
10. Systemy komórkowe i sieci 4G/5G
11. Technologie wojskowe i przemysłowe w systemach obronnych
12. Przyszłość sieci bezprzewodowych

Tematyka zajęć laboratoryjnych:

1. Zakłócanie sieci komórkowej
2. Aspekty widmowe systemów bezprzewodowych
3. Projektowanie sieci komórkowej
4. Formowanie wiązki w systemie bezprzewodowym
5. Sygnalizacja w sieci komórkowej
6. Propagacja sygnałów bezprzewodowych
7. Konfiguracja parametrów punktu dostępowego.
8. Praca sieci WLAN w trybie Multi SSID, użycie technik VLAN do izolacji sieci WiFi
9. Konfiguracja kontrolera sieci bezprzewodowej
10. Praca w trybie WDS (Wireless Distribution System)
11. Pomiar maksymalnej przepływności w łączu radiowym sieci 802.11
12. Obserwacja i analiza widma sygnału radiowego w paśmie sieci bezprzewodowych 802.11

## Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny z elementami aktywizującymi, eksperyment pokazowy (demonstracja), dyskusja w grupie, studium przypadku.

Laboratoria: eksperyment praktyczny, dyskusja grupowa nad wynikami, studium przypadku, miniwykład połączony z ćwiczeniami.

## Literatura

Podstawowa:

1. K. Wesołowski, Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych , WKŁ, 2006
2. R. Katulski, Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej, WKŁ. 2024

Uzupełniająca:

1. K. Wesołowski, Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ. 2006

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 109    | 4,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 54     | 2,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 55     | 2,00 |