



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Fale i anteny [N1EiT1>FiA]

Przedmiot

Kierunek studiów Elektronika i telekomunikacja	Rok/Semestr 2/4
Studia w zakresie (specjalność) –	Profil studiów ogólnoakademicki
Poziom studiów pierwszego stopnia	Język oferowanego przedmiotu polski
Forma studiów niestacjonarne	Wymagalność obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład 30	Laboratorium 15	Inne (np. online) 0
Ćwiczenia 0	Projekty/seminaria 0	

Liczba punktów ECTS

7,00

Koordynatorzy

dr inż. Jarosław Szóstka
jaroslaw.szostka@put.poznan.pl

Wykładowcy

dr inż. Jarosław Szóstka
jaroslaw.szostka@put.poznan.pl

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien mieć podstawową wiedzę z podstaw fizyki, teorii obwodów i metrologii elektrycznej. Powinien również posiadać umiejętność obliczania prostych obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego, umiejętność pozyskiwania informacji z podanych źródeł i być gotowy do współpracy w zespole.

Cel przedmiotu

Poznanie i zrozumienie parametrów opisujących linie transmisyjne i anteny, poznanie i zrozumienie działania najczęściej używanych typów anten, umożliwiające prawidłowy dobór anteny do konkretnego systemu radiokomunikacyjnego; poznanie i zrozumienie zasad pomiarów anten i torów antenowych, poznanie i zrozumienie propagacji fal radiowych w wolnej przestrzeni i atmosferze Ziemi dla różnych zakresów częstotliwości.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student po ukończeniu przedmiotu ma:

1. uporządkowaną i podbudowaną matematycznie wiedzę w zakresie linii transmisyjnych, propagacji fal

elektromagnetycznych, budowy i własności anten

2. wiedzę w zakresie miernictwa radiokomunikacyjnego - zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących anteny i tory antenowe
3. podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym dotyczące pracy w polu em.
4. orientację na temat obecnego stanu wiedzy oraz najnowszych trendów rozwojowych dotyczących stosowania anten w telekomunikacji.

Umiejętności:

Student po ukończeniu przedmiotu potrafi:

1. pozyskiwać dane z literatury i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także formułować wnioski i uzasadniać opinie
2. projektować proste anteny z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych; zaprojektować tor antenowy oraz łącze radiowe, korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich anten oraz kabli i porównać rozwiązania projektowe w oparciu o zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne, a także rozumie podstawowe pojęcia związane z wykonywaniem projektów propagacyjnych
3. dokonać wyboru właściwych metod i wykonać pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących anteny i tory antenowe stosując przy tym zasady BHP
4. przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie anten, torów antenowych i systemów radiokomunikacyjnych dostrzegać ich aspekty pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne, prawne, budowlane)
5. dalej samodzielnie się kształcić i współpracować w zespole.

Kompetencje społeczne:

Student po ukończeniu przedmiotu:

1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
2. ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania etyki zawodowej
3. ma poczucie odpowiedzialności za zaprojektowane systemy telekomunikacyjne i zdaje sobie sprawę z potencjalnych niebezpieczeństw dla innych ludzi lub społeczeństwa wynikających z ich nieodpowiedniego wykorzystania, posiada umiejętność szacowania ryzyka wynikającego ze swojej działalności.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1. wiedza nabyta na wykładach jest weryfikowana w czasie końcowego egzaminu pisemnego i/lub ustnego (czas trwania części pisemnej 60-90 minut; odpowiedź opisowa na 3-5 pytań, próg zaliczeniowy 50% punktów (ocena 3,0) , lista zagadnień egzaminacyjnych jest przesyłana e-mailem do studentów/ dostępna na platformie e-Kursy)
2. wiedza i umiejętności nabyte na ćwiczeniach laboratoryjnych są weryfikowane na podstawie oceny ze sprawdzianu zaliczeniowego (2-3 pytania, czas trwania 45-90 minut, próg zaliczenia 50% punktów - ocena dostateczna); lista zagadnień jest przesyłana e-mailem do studentów.

Treści programowe

Wykład

Pole elektryczne i magnetyczne, równania Maxwella, własności fali płaskiej typu TEM, linie transmisyjne, anteny, propagacja fal radiowych, projektowanie systemów radiokomunikacyjnych, kompatybilność elektromagnetyczna systemów radiokomunikacyjnych, miernictwo radiokomunikacyjne.

Laboratorium

Doświadczenia pozwalające zapoznać się z wybranymi parametrami fal em., linii transmisyjnych i anten oraz z metodami pomiarowymi i przyrządami typowymi dla układów w.cz.

Tematyka zajęć

Właściwości pól elektrycznych i magnetycznych, rozwiązanie r. Maxwella dla fali płaskiej, zjawisko

naskórkowości, głębokość wnikania, fale na granicy dwóch ośrodków, warunki brzegowe, zjawisko odbicia i załamania, fala stojąca - opis jakościowy i ilościowy (wsp. odbicia, WFS, RL), parametry linii transmisyjnych, budowa i własności najpopularniejszych linii transmisyjnych, dopasowanie impedancyjne, źródła promieniowania elektromagnetycznego, rola anteny w torze radiowym, podstawowe parametry anten, zasada wzajemności, najprostsze anteny – dipol krótki, dipol półfalowy, dipol pętlowy, anteny nad ziemią idealną i rzeczywistą, unipole, anteny prostoliniowe, symetryzacja, układy antenowe, anteny szerokopasmowe, anteny aperturowe, reflektorowe i mikropaskowe, anteny w systemach radiokomunikacyjnych, montaż i konserwacja anten, aktualne trendy techniki antenowej, wpływ pola em. na organizm człowieka, przepisy BHP i ochrony środowiska dotyczące pracy w polu em., podstawowe zależności propagacyjne, propagacja fal w wolnej przestrzeni, strefy Fresnela, przypadek dwóch anten podniesionych, właściwości troposfery i jonosfery, rozchodzenie się fal długich, średnich, krótkich, ultrakrótkich i mikrofal, projektowanie systemów radiokomunikacyjnych, kompatybilność elektromagnetyczna systemów radiokomunikacyjnych, pomiary torów antenowych, charakterystyki promieniowania i zysku energetycznego, pomiary propagacyjne.

Laboratorium

1. Pomiar tłumienia linii transmisyjnej
2. Pomiar impedancji charakterystycznej i współczynnika skrócenia linii transmisyjnej
3. Pomiary charakterystyki promieniowania wybranych anten
4. Pomiar WFS/RL toru antenowego obciążonego anteną
5. Propagacja fal w wolnej przestrzeni
6. Pomiary pól em. dla celów ochrony środowiska

Metody dydaktyczne

1. Wykład tradycyjny (informacyjny): prezentacja multimedialna uzupełniona o przykłady podawane na tablicy, filmy edukacyjne.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie w grupach (2-4 osoby) ćwiczeń praktycznych w oparciu o pisemne instrukcje, pokazy eksperymentalne, filmy edukacyjne.

Literatura

Podstawowa

1. Szóstka J., Fale i anteny (wyd. III), Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2006.

Uzupełniająca

1. Szóstka J., Miernictwo radiokomunikacyjne, Wyd. PP, Poznań 2021.
2. Szóstka J., Mikrofałe. Układy i systemy, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2006.
3. Szóstka J., Horyzontowe linie radiowe, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.
4. Szóstka J., Miernictwo radiokomunikacyjne, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2021.
5. W. Stutzman, G. Thiele, Antenna Theory and Design, John Wiley & Sons, 2011.
6. A. Balanis, Antenna Theory and Design, John Wiley & Sons, 2011.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	130	7,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	75	5,00