KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Podstawy technologii satelitarnej [S1MiKC1E>PTS]

Przedmiot

Kierunek studiów
Mikroelektronika i komunikacja cyfrowa/ Microelectronics and Digital Communication

Rok/Semestr
4/7

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
angielski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obieralny

Liczba godzin

Wykład
30

Laboratorium
15

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Rafał Krenz
rafal.krenz@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Uporządkowana, podbudowana matematycznie wiedza z podstaw radiokomunikacji oraz techniki antenowej.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z teoretycznymi oraz praktycznymi aspektami budowy i funkcjonowania systemów satelitarnych oraz systemów łączności kosmicznej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:
Ma podstawowa wiedzę dotyczącą budowy oraz funkcjonowania systemów satelitarnych oraz systemów łączności kosmicznej.
Zna ograniczenia wykorzystania tych systemów związane z występowaniem charakterystycznych zjawisk propagacyjnych oraz rodzaju wykorzystywanej orbity.
Ma wiedzę nt. podstawowych technik transmisyjnych wykorzystywanych w tego rodzaju systemach.

Umiejętności:
Potrafi przeprowadzić analizę budżetu mocy oraz zaprojektować satelitarne łącze radiowe.
Ma umiejętność doboru właściwego dla danego zastosowania rodzaj systemu satelitarnego.
Potrafi ocenić wpływ warunków propagacyjnych na jakość transmisji satelitarnej.

Kompetencje społeczne:
Rozumie, że systemy satelitarnych umożliwiają dostarczanie użytkownikom nowych rodzajów usług, niedostępnych bądź ograniczonych w systemach naziemnych.
Rozumie znaczenie systemów satelitarnych dla rozwoju społeczeństwa informacyjnego oraz gospodarki i przemysłu 4.0.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: egzamin pisemny lub ustny składający się z odpowiedzi na conajmniej 5 pytań, różnie punktowanych. Pytania dotyczą tematów ze zbioru 20-25 zagadnień znanych studentom (przekazanych w czasie trwania zajęć). Ocena uwzględnia zakres odpowiedzi oraz głębię zrozumienia zagadnienia przez studenta. Próg zaliczeniowy wynosi 50% maksymalnej liczby możliwych do zdobycia punktów.
Laboratorium: sprawozdania z przeprowadzanych eksperymentów oraz zrealizowanych projektów, uzyskanie zaliczenia wymaga osiągnięcia progu 50% maksymalnej liczby możliwych do zdobycia punktów za każde sprawozdanie.

Treści programowe

Na wykładzie omawiane są nowoczesne technologie wykorzystywane w telekomunikacyjnych systemach satelitarnych i sondach kosmicznych. Szczególny nacisk położono na przedstawienie rozwiązań umożliwiających projektowanie i konstrukcję łączy radiowych zapewniających wysoką wierność przekazu na znaczne odległośc dla realizacji usług radiodyfuzyjnych, łączności personalnej oraz szerokopasmowej. Zaprezentowano szereg praktycznych implementacji tego rodzaju systemów i wskazano możliwe kierunki ich dalszego rozwoju.
W czasie laboratoriów studenci będą projektować i symulować łącza radiowe wykorzystywane w systemach satelitarnych, analizując parametry transmisji oraz wpływ zakłóceń na jakość sygnału, a także przeprowadzać testy rzeczywistych modułów komunikacyjnych, ucząc się konfiguracji oraz optymalizacji parametrów systemów telekomunikacyjnych stosowanych w sondach kosmicznych i satelitach.

Tematyka zajęć

Wykład:
Mechanika lotów kosmicznych. Parametry i rodzaje orbit. (2h)
Budowa segmentu kosmicznego - platforma, podsystemy i ładunek satelity. Budowa segmentu naziemnego. (2h)
Systemy antenowe, rodzaje anten i ich zawieszenie. (2h)
Charakterystyka łączy radiowych do transmisji satelitarnej oraz eksploracji kosmosu - metody transmisji oraz odbioru sygnałów. Jakość transmisji a rodzaje transponderów. (6h)
Zakłócenia i zniekształcenia sygnałów w obecności różnorodnych zjawisk propoagacyjnych. (4h)
Źródła szumów radiowych. Wyznaczenie równoważnej temperatury szumowej. (4h)
Metody realizacji wielodostępu a pojemność systemów satelitarnych. (2h)
Satelitarne systemy łączności mobilnej. INMARSAT. Globalstar. Iridium. Orbcomm. StarLink. (4h)
Zarządzanie misjami kosmicznymi. (4h)
Laboratorium:
Wyznaczanie budżetu łącza radiowego w systemach satelitarnych. Nowoczesne techniki przetwarzania sygnałów w łączach satelitarnych. Konfiguracja i testowanie satelitarnych modułów komunikacyjnych. Adaptacyjne techniki transmisji w komunikacji satelitarnej. Wykorzystanie plików TLE do śledzenia satelitów. Obsługa stacji naziemnej.

Metody dydaktyczne

Wykłady realizowane są w oparciu o prezentacje multimedialne z elementami wykładów konwersatoryjnych obejmującymi dyskuje i analizę przykładów praktycznych. Forma prowadzenia zajęć jest elastyczna - możliwa jest zarówno realizacja stacjonarna, hybrydowa, jak i zdalna.
Zajęcia projektowe prowadzone z wykorzystaniem metody projektowej i problemowej (Project-Based /

Problem-Based Learning) w której Studenci realizują kompleksowe projekty w oparciu o rzeczywiste problemy lub symulowane scenariusze. Studenci pracują w małych grupach, co pozwala na rozwój umiejętności interpersonalnych, efektywnej komunikacji i podziału obowiązków. Regularne konsultacje z prowadzącym w celu monitorowania postępów projektowych, wskazania dalszych kierunków pracy oraz rozwiązywania napotkanych trudności.

Literatura

Podstawowa:
L. J. Ippolito, Satellite Communications Systems Engineering, Wiley, 2017
D. J. Bem, Radiodyfuzja satelitarna, WKiŁ, 1990

Uzupełniająca:
D. Roddy, Satellite Communications, 5th ed., Mc Graw Hill, 2024

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