



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy satelitarne i łączność kosmiczna [S1EiT1>SSiŁK]

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja

Rok/Semestr

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne (np. online)

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

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu fizyki, metod transmisji radiowej (analogowej i cyfrowej) oraz propagacji fal EM.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z budową oraz funkcjonowaniem i projektowaniem satelitarnych systemów telekomunikacyjnych oraz systemów łączności kosmicznej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy oraz funkcjonowania satelitarnych systemów telekomunikacyjnych oraz systemów łączności kosmicznej
2. zna ograniczenia wykorzystania tych systemów związane z występowaniem charakterystycznych zjawisk propagacyjnych oraz rodzaju wykorzystywanej orbity
3. ma wiedzę nt. podstawowych metod cyfrowego przetwarzania sygnałów (m.in. modulacja i kodowanie) charakterystycznych dla tego rodzaju systemów telekomunikacyjnych

Umiejętności:

1. potrafi zaprojektować satelitarne łącze radiowe i przeprowadzić analizę budżetu mocy takiego łącza
2. ma umiejętność doboru właściwego dla danego zastosowania rodzaj systemu satelitarnego
3. potrafi ocenić wpływ warunków atmosferycznych na jakość transmisji satelitarnej

Kompetencje społeczne:

1. rozumie, że wraz z rozwojem telekomunikacyjnych systemów satelitarnych pojawiają się nowe usługi i zmienia się ich dostępność dla przeciętnego użytkownika

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 egzaminu pisemnego. Składa się on z 5-6 zadań otwartych, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy wynosi 50% punktów.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie kolokwium przeprowadzonego na zakończenie cyklu zajęć i składającego się z 2-3 zadań obliczeniowych. Wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów.

Treści programowe

1. Wstęp. Mechanika lotów kosmicznych. Parametry i rodzaje orbit (niskie, pośrednie, geostacjonarne, eliptyczne, biegunowe).
2. Platforma kosmiczna i ładunek satelity. Podsystem zasilania, podsystem utrzymania pozycji orbitalnej, podsystem kontroli termicznej, podsystem telemetrii i sterowania, podsystemy nadawczo-odbiorcze, podsystemy antenowe.
3. Satelitarne łącza radiowe. Analiza budżetu mocy łącza radiowego. Wyznaczenie równoważnej temperatury szumowej.
4. Jakość łącza radiowego. Ocena jakości w łączu w dół oraz w łączu w górę. Statystyczne określenie jakości łącza.
5. Zakłócenia i zniekształcenia transmisji. Zjawiska propagacyjne typowe dla satelitarnych systemów telekomunikacyjnych. Szum radiowy. Ograniczenie wpływu opadów atmosferycznych.
6. Charakterystyka łącza satelitarnego. Transpondery przezroczyste. Transpondery z przetwarzaniem w pasmie podstawowym. Jakość kompletnego łącza satelitarnego.
7. Metody realizacji wielodostępu. Zwiłokrotnienie częstotliwościowe FDMA. Zwiłokrotnienie czasowe TDMA. Zwiłokrotnienie kodowe CDMA. Pojemność systemów satelitarnych.
8. Systemy antenowe. Rodzaje anten w module satelitarnym oraz w stacji naziemnej (stożkowe, paraboliczne, macierze antenowe). Rodzaje zawieszenia anten. Pokrycie sygnałem satelitarnym.
9. Satelitarne systemy łączności mobilnej. INMARSAT. Globalstar. Iridium. Orbcomm. StarLink.
10. Łączność kosmiczna dalekiego zasięgu (deep space communication).

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna.

Ćwiczenia laboratoryjne: Wykonanie zadań podanych przez prowadzącego.

Literatura

Podstawowa

L. J. Ippolito, Satellite Communications Systems Engineering, Wiley 2017

D. J. Bem, Radiodyfuzja satelitarna, WKiŁ 1990

Uzupełniająca

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	31	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	44	1,50