



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Fale elektromagnetyczne [S1EiT1E>FE]

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja/Electronics and Telecommunications

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr inż. Jarosław Szóstka

jaroslaw.szostka@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

A student should have a basic knowledge on physics, circuit theory, and electric metrology (measurement uncertainty). He should also be able to perform calculations of simple DC and AC circuits, to acquire information from suggested literature sources, and should be ready for teamwork.

Cel przedmiotu

Learning and understanding the transmission line and antenna parameters, the most popular antenna types, learning how to choose the optimal antenna for a given radio system, learning and understanding the principles of feeder and antenna measurements, learning and understanding radio wave propagation in free space and Earth's atmosphere for various frequency bands, learning the principles of antenna mounting and maintenance.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Po ukończeniu kursu student:

1. ma usystematyzowaną wiedzę, wraz z niezbędnym zapleczem matematycznym, na temat teorii pól EM,

propagacji fal EM oraz budowy i właściwości anten

2. ma usystematyzowaną wiedzę, wraz z niezbędnym zapleczem matematycznym, w zakresie podstaw metod pomiarowych i aparatury pomiarowej do pomiarów antenowych, zasilających i propagacyjnych

3. zna najnowsze trendy w rozwoju anten

4. zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy

5. potrafi dostrzec pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne, prawne) aspekty procesu projektowania linii zasilającej, anteny i systemu radiowego.

Umiejętności:

Po ukończeniu kursu student:

1. potrafi wydobywać informacje z anglojęzycznej literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi syntetyzować zebrane informacje, wyciągać wnioski i uzasadniać opinie

2. jest zdolny do samodzielnej nauki

3. potrafi rozwiązywać typowe problemy związane z propagacją fal EM i projektowaniem anten

4. Potrafi realizować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy

5. ma świadomość znaczenia profesjonalnego i etycznego zachowania, czuje się odpowiedzialny za projektowane systemy radiowe i jest świadomy potencjalnych zagrożeń wynikających z ich niewłaściwego użytkowania, potrafi ocenić ryzyko zagrożeń.

Kompetencje społeczne:

Po ukończeniu kursu student:

1. ma świadomość ograniczeń swojej aktualnej wiedzy i umiejętności; zobowiązuje się do dalszej samodzielnej nauki

2. wykazuje się odpowiedzialnością i profesjonalizmem w rozwiązywaniu problemów technicznych, potrafi uczestniczyć we wspólnych projektach oraz posiada umiejętność pracy w zespole.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Learning outcomes presented above are verified as follows:

- lecture knowledge - written and/or oral exam (60-90 minutes, 3-5 questions, 50% threshold - grade 3.0, the list with the exam problems is available as an e-mail on the e-Kursy platform)

- laboratory skills - the average grade from lab reports and the written test (60-90 minutes, 3-4 numerical problems, 50% threshold - grade 3.0); the report requirements are presented during introductory classes, the report grade comprises the assessment of the formal agreement with the report template, the assessment of measurement data processing and presentation, and written explanation of problems.

Treści programowe

Lectures

Electrostatics and magnetostatics, plane wave, transmission lines, antennas, measurements of antenna parameters, EM wave propagation.

Laboratory classes

Calculation of transmission line parameters, design of a radio system using the free space propagation model, lab exercises illustrating the chosen wave phenomena, measurement of basic transmission line and antenna parameters.

Tematyka zajęć

Lectures

Fundamentals of electrostatics and magnetostatics, Maxwell's equations, plane wave, wave equation, wave velocity, polarization, skin effect, E and H fields on media boundary, standing wave, VSWR, RL, transmission lines – basic types, parameters, characteristic impedance, input impedance of a loaded transmission line, the Smith chart; antenna in a radio link, basic antenna parameters, simple antennas – short dipole, halfwave dipole, wire antennas, monopoles; broadband, aperture, reflector, and microstrip antennas, antenna installation and maintenance, environmental and occupational EM safety standards, measurements of VSWR/RL, measurements of antenna parameters, EM wave spectrum, basic propagation formulae (free space, Fresnel zones), propagation of long, medium, short, VHF/UHF waves and microwaves.

Laboratory classes

Calculation of numerical problems (6 classes).

Execution of lab exercises:

1. Doppler effect
2. Free space propagation
3. Radiation pattern measurements of selected antennas
4. Coaxial cable attenuation measurements
5. Measurements of characteristic impedance and RL/VSWR of antenna feeder.

Metody dydaktyczne

1. Lectures - multimedia presentations, board examples, educational movies.
2. Laboratory classes - solving numerical problems on the board (recitations), practical exercises and experiments.

Literatura

Basic

1. Szostka J., Waves and Antennas. Lecture materials (each student obtains a personal copy).

Additional

1. D.Pozar, Microwave Engineering, Addison-Wesley Publishing Comp., New York 2005 (chapters 1, 2, 13.5, and 13.6).
2. W. Stutzman, G. Thiele, Antenna Theory and Design, John Wiley & Sons, 2011.
3. M. Hall et al. (ed.), Propagation of Radiowaves, The Institute of Electrical Engineers, London 1996 (chapter 1).
4. S. Ramo, J. Whinnery, T. van Duzer, Fields and Waves in Communication Electronics, John Wiley & Sons, 1994.
5. P. Young, Electronic Communication Techniques, Pearson Prentice Hall, 2004 (chapters 14 and 15).
6. J.D. Kraus, Antennas, McGraw – Hill Book Company, 1988.
7. A. Balanis, Antenna Theory and Design, John Wiley & Sons, 2011.
8. J. Carr, G. Hippius, Practical Antenna Handbook, McGraw-Hill, 2011.
9. The ARRL Antenna Handbook, The American Radio Relay League (www.arrl.org).
10. J. Szóstka, Fale i anteny (in Polish), Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
11. J. Szóstka, Miernictwo radiokomunikacyjne (in Polish), Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2021.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	50	2,00