

# Opis poszczególnych przedmiotów (Sylabus) Fizyka techniczna studia pierwszego stopnia

**Nazwa Przedmiotu: Elektrodynamika**

**Kod przedmiotu:**

**Typ przedmiotu: obowiązkowy**

**Poziom przedmiotu:**

**rok studiów, semestr: drugi, semestr III**

**Liczba punktów ECTS: 4**

**Metody nauczania: 30 godz. wykład, 15 godz. ćwiczenia**

**Język wykładowy: polski**

**Imię i nazwisko wykładowcy: prof. UR dr hab. Wojciech Rdzanek**

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw fizyki z zakresu elektryczności i magnetyzmu, znajomość rachunku różniczkowego i całkowego, umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych o pochodnych zwyczajnych i cząstkowych.

**Cele przedmiotu (efekty kształcenia i kompetencji):**

Przedstawienie syntetycznego kursu z zakresu elektrodynamiki, omówienie wszystkich wielkości charakteryzujących pole elektryczne i magnetyczne, występujące pomiędzy nimi zależności oraz równania pola elektromagnetycznego. Nauczenie metod rozwiązywania tych równań różnymi metodami. Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania operatorów różniczkowych do rozwiązywania zagadnień pola elektromagnetycznego. W szczególności zapoznanie z równaniami pola elektromagnetycznego, zjawiskiem indukcji elektromagnetycznej, falami elektromagnetycznymi. Przedstawienie równań: Maxwella, Gaussa, Poissona i Laplace'a oraz z metody potencjałów elektrodynamicznych. Wykorzystanie znajomości poznanych równań i metod do rozwiązywania zagadnień elektrodynamiki.

LP.	Treści merytoryczne przedmiotu – WYKŁAD	LICZBA GODZIN
1	<b>Równania pola elektromagnetycznego.</b> Wielkości charakteryzujące pole elektromagnetyczne. Równania Maxwella. Prawo Gaussa. Bezźródłowość pola magnetycznego. Prąd przesunięcia. Prawo zachowania ładunku. Podział elektrodynamiki na pola statyczne, stacjonarne i quasi-stacjonarne. Uwagi o jednoznaczności rozwiązań równań Maxwella.	4
2	<b>Pole elektrostatyczne.</b> Równania pola elektrostatycznego. Potencjał i napięcie. Warunki brzegowe. Prawo załamania. Równanie Poissona i Laplace'a. Przykłady rozwiązania pól elektrostatycznych, potencjał ładunku punktowego wyrażony przez dystrybucję. Pojemność elektryczna. Energia pola elektrostatycznego. Uwagi o całkowaniu równań Laplace'a i Poissona'a. Wzór Greena. Jednoznaczność rozwiązań zagadnień elektrostatyki przy zadanych warunkach brzegowych: Dirichleta, Neumanna.	8
3	<b>Rozwiązanie równań pola.</b> Zamiana równania Maxwella na układ dwóch równań różniczkowych drugiego rzędu. Potencjały elektrodynamiczne. Transformacje cechowania potencjałów. Równania na potencjały wektorowy i skalarny. Cechowanie Lorentza i Coulomba. Przykład wykorzystania potencjału wektorowego do otrzymania prawa Biot-Savarta. Potencjał określony w dużej odległości od rozkładu ładunków. Moment dipolowy i kwadrupolowy.	8
4	<b>Indukcja elektromagnetyczna.</b> Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Zasada Lenza. Zjawisko indukcji własnej. Zjawisko indukcji wzajemnej. Energia pola magnetycznego. Przykład obliczenia indukcyjności własnej i wzajemnej.	6
5	<b>Fale elektromagnetyczne.</b> Falowy charakter pola elektromagnetycznego. Zależności pomiędzy składowymi pola E i H. Własności fali płaskiej. Polaryzacja fali płaskiej monochromatycznej. Twierdzenie Poyntinga.	4

LP.	Treści merytoryczne przedmiotu – ĆWICZENIA	LICZBA GODZIN
1	Obliczanie pól elektrostatycznych z wykorzystaniem twierdzenia Gaussa.	2
2	Wykorzystanie twierdzeń Poissone'a i Laplace'a do obliczania potencjału w różnych układach współrzędnych.	2
3	Obliczanie pojemności kondensatorów wielowarstwowych.	2
4	Obliczanie energii własnej pola elektrostatycznego źródeł w różnych układach współrzędnych.	2
5	Obliczanie pola magnetycznego korzystając z pola Biot-Savarta, Ampera oraz z równań Laplace'a i Poissone'a dla potencjału wektorowego.	2
6	Obliczanie sił wzajemnego oddziaływania przewodników z prądem.	2
7	Obliczanie indukcyjności własnej i wzajemnej układów z prądem o symetrii osiowej.	2
8	Obliczanie momentu kwadrupolowego dla dyskretnego rozkładu ładunków.	1

Metody oceny z ćwiczeń: uzyskanie pozytywnej oceny z odpowiedzi (pozytywnej ze średniej ocen) oraz zaliczenie kolokwium.

Metody zaliczenia wykładu: zaliczenie na podstawie obecności i zaliczonych ćwiczeń.

Spis zalecanych lektur:

1. Griffiths D.J., Podstawy elektrodynamiki, PWN, Warszawa 2006.
2. Matwiejew A.N., Teoria pola elektromagnetycznego, PWN, Warszawa 1967.
3. Jackson J.D., Elektrodynamika klasyczna, PWN, Warszawa 1987.
4. Wyrzykowska B., Wyrzykowski R., Rdzanek W., Elektrodynamika teoretyczna, WSP, Rzeszów 1971.
5. Suffczyński M., Elektrodynamika, PWN, Warszawa 1965.
6. Crawford F.C., Fale, PWN, Warszawa 1975.
7. Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M., Feynmana wykłady z fizyki, PWN, Warszawa 1974.
8. Ingarden R.S., Elektrodynamika klasyczna, PWN, Warszawa 1980.
9. Matusiak R., Elektrotechnika teoretyczna T. II, Teoria pola elektromagnetycznego, WNT, Warszawa 1982
10. Purcell E.M., Elektryczność i magnetyzm, PWN, Warszawa 1977
11. Batygin w., Toptygin I., Zbiór zadań z elektrodynamiki, PWN 1972
12. Trzaska Z., Zbiór zadań z teorii elektrotechniki teoretycznej, Warszawa, PWN 1973

/podpis prowadzącego/

/podpis Kierownika Zakładu/