

**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: dr hab. Anna Snakowska, prof. UR**

**Wymagania wstępne:**

Elektryczność i magnetyzm w zakresie wykładanym na Podstawach Fizyki, a także znajomość analizy matematycznej i metod matematycznych fizyki w zakresie wysłuchanych wykładów z tych przedmiotów.

**Cele przedmiotu (efekty kształcenia i kompetencji):** Celem wykładu jest poszerzenie wiadomości dotyczących pola elektromagnetycznego, ze szczególnym uwzględnieniem opisu matematycznego, zwróceniem uwagi na różnice i analogie pomiędzy polem elektrycznym i magnetycznym, a także na fakt naturalnego pojawienia się wielkości czterowymiarowych, co prowadzi do konieczności wprowadzenia pojęcia czasoprzestrzeni w celu uzyskania spójnej i eleganckiej postaci równań pola. Program wykładu będzie w przybliżeniu obejmował treści przedstawione w podręczniku Griffitha: *Podstawy elektrodynamiki*.

LP.	Wykład Treści merytoryczne przedmiotu	LICZBA GODZIN
1.	<b>Analiza różniczkowa pól.</b> Prawa Maxwella w postaci różniczkowej i całkowej. Natężenie pola elektrycznego i indukcja magnetyczna. Wprowadzenie potencjałów pola EM	4
2.	<b>Elektrostatyka</b> – prawo Coulomba, Gaussa, potencjał pola elektrostatycznego, równanie Laplace’a i Poissona, warunki graniczne. Dipol elektryczny, rozkład potencjału według multipoli - człon monopolowy, dipolowy itd. Pole elektryczne w dielektrykach. Energia pola.	7
3.	<b>Magnetostatyka</b> – prawo Ampere’a i Biota – Savarta, potencjał wektorowy pola magnetycznego, równanie Laplace’a i Poissona, warunki graniczne, dipol magnetyczny, rozkład potencjału według multipoli. Pole magnetyczne w materii. Energia pola.	7
4.	<b>Indukcja elektromagnetyczna</b> , prąd przesunięcia. Równania Maxwella w próżni i w ośrodku materialnym. Fale elektromagnetyczne w próżni i ośrodkach materialnych. Równanie falowe dla wielkości opisujących pole elektromagnetyczne. Wektor Poyntinga. Prawa Snella, Frenela, dyspersja i absorpcja. Polaryzacja.	4

5.	<b>Elektrodynamika w czasoprzestrzeni.</b> Czerowektor potencjału i gęstości prądu. Podstawy szczególnej teorii względności – czasoprzestrzeń, niezmienniki transformacji Lorentza. Tensorowa postać praw Maxwella.	8
<b>Razem wykładu</b>		<b>30</b>

	<b>Ćwiczenia</b> Treści merytoryczne przedmiotu	LICZBA GODZIN
1.	Analiza różniczkowa pól. Elektrostatyka – obliczanie potencjału i natężenia pola elektrycznego dla punktowych, liniowych, powierzchniowych i objętościowych rozkładów ładunków korzystając z prawa Coulomba, Gaussa, równań Poissona i Laplace'a .	4
2.	Magnetostatyka - obliczanie potencjału i natężenia pola magnetycznego dla liniowych, powierzchniowych i objętościowych rozkładów prądów korzystając z prawa Ampere'a i Biota - Savarta, równań Poissona i Laplace'a oraz rozkładu według multipoli.	4
3.	Fizyka indukcji – obliczanie SEM, indukcyjności własnej i wzajemnej.	2
4.	Fale elektromagnetyczne – fala płaska, kulista, odbicie i załamanie fali na granicy dwóch ośrodków, polaryzacja fali.	2
	Podstawy szczególnej teorii względności: czasoprzestrzeń, czas własny, skrócenie długości, dylatacja czasu. Energia pola elektromagnetycznego. Wektor Poyntinga.	3
<b>Razem ćwiczeń</b>		<b>15</b>

**Metody oceny:** Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest aktywny udział w zajęciach oraz pozytywne wyniki z prac pisemnych (dwa kolokwia i kartkówki) przeprowadzonych w czasie semestru. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń i aktywny udział w wykładach.

### Spis zalecanych lektur:

1. D. J. Griffiths – Podstawy elektrodynamiki, PWN 2001
2. J. D. Jackson – Elektrodynamika klasyczna, PWN, Warszawa, 1982
3. L. Landau, E. M. Lifszyc – Teoria pola. Elektrodynamika, PWN 1979
4. M. Suffczyński – Elektrodynamika, PWN 1978
5. Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M., Feynmana wykłady z fizyki, PWN, Warszawa 1974.
6. Ingarden R.S., Elektrodynamika klasyczna, PWN, Warszawa 1980.
7. Purcell E.M., Elektryczność i magnetyzm, PWN, Warszawa 1977
8. R. S. Ingarden, A. Jamiołkowski – Elektrodynamika klasyczna, PWN 1980
9. Zbiór zadań z fizyki teoretycznej (praca zbiorowa)
10. Batygin, Tołpygin – Zbiór zadań z elektrodynamiki

/podpis prowadzącego/

/podpis Kierownika Zakładu/