

Elektryczność i magnetyzm

Materiały dydaktyczne do wykładu

dla I roku kierunku

Zastosowania Fizyki w Biologii i Medycynie,

specjalność Fizyka Medyczna i Neuroinformatyka

opracował dr hab Adam Babiński

Warszawa 2014



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt *Fizyka wobec wyzwań XXI wieku* współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Spis treści

1. Wstęp

2. Elektrostatyka

2.1 Podstawy

2.2 Prawo Coulomba

2.3 Pole elektryczne

2.4 Prawo Gaussa

2.5 Praca w polu elektrycznym, potencjał

2.6 Kondensator, pojemność przewodnika

3. Prąd elektryczny

3.1. Prąd stały

3.2. Równanie ciągłości,

3.3. Prawo Ohma

3.4. Prawa Kirchhoffa

3.5. Łączenie oporów

4. Pole magnetyczne

4.1 Własności pola magnetycznego

4.2 Prawo Gaussa, prawo Ampera, prawo Biota-Savarta;

4.3 Siły działające na przewodnik w polu magnetycznym: siła Lorentza, siła Ampera

4.4. Pole magnetyczne w materii, mikroskopowy opis magnetyzmu

4.5 Indukcja elektromagnetyczna

4.6 Indukcyjność cewki, transformator

4.7 Obwody prądu przemiennego

5. Równania Maxwella

5.1 Równania Maxwella

5.2 Transformacja pól

5.3 Fala elektromagnetyczna

1. Wstęp

Wykład dotyczący elektryczności i magnetyzmu obejmuje podstawową wiedzę na temat elektrodynamiki klasycznej. Zwieńczeniem wykładu jest poznanie równań Maxwella i wynikające z nich opisy fali elektromagnetycznej w próżni. Część pierwsza wykładu poświęcona jest zagadnieniom elektrostatyki, w drugiej opisywane są własności prądu elektrycznego, zaś w trzeciej wprowadzone jest pojęcie pola magnetycznego. Kolejne części Podstawowym podręcznikiem zalecanym słuchaczom tego wykładu jest:

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker Podstawy fizyki tom III

Ponadto polecana jest następująca literatura:

1. R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, *Feynmana wykłady z fizyki*, tom 2.1 i 2.2, PWN, 2007
2. E. M. Purcell, *Elektryczność i magnetyzm*, PWN, Warszawa 1971.
3. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, tom III, *Elektryczność i magnetyzm*, PWN, Warszawa 1972.
4. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, *Wstęp do fizyki*, t. 2 część 1 i 2, PWN, Warszawa
5. Jan Gaj, *Elektryczność i magnetyzm*, Wydawnictwa UW, Warszawa 2000
6. David J. Griffiths, *Podstawy elektrodynamiki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001

oraz następujące zbiory zadań:

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki, Zbiór zadań* PWN, 2005
2. A. Hennel, W. Szuszkiewicz, *Zadania i problemy z fizyki* PWN, 1997
3. J.Jędrzejewski, W.Kruczek, A.Kujawski, *Zbiór zadań z fizyki*, PWN, 1976

Zdjęcia zamieszczone w niniejszym skrypcie zostały wykonane przez autora podczas prezentacji w trakcie wykładu Fizyka II w latach 2010-2014. Portrety badaczy pochodzą z encyklopedii *Nouveau Larousse Illustré* wydanej w latach 1987-1904.