



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Elektromagnetyzm - wykład		13.2.0567	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	forma	stacjonarne
		moduł	fizyka
		specjalnościowy	Podstawowa
specjalizacja			
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. UG, dr hab. Ryszard Drozdowski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		3 udział studenta w zajęciach: 45h - 2 ECTS praca własna studenta - 1 ECTS	
Wykład			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Wykład: 45 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2023/2024 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykład problemowy</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> <li>- praca własna - przygotowanie się do egzaminu</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Egzamin	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin ustny</li> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- egzamin pisemny (dłuższa wypowiedź pisemna / rozwiązanie problemu)</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Opanowanie zagadnień omawianych na wykładzie.	
		Składowe oceny	Próg zaliczeniowy
		egzamin	51 %
			Składowa oceny końcowej
			100 %
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Kolokwium	Ocena aktywności na zajęciach	mtd. dydakt 4	mtd. dydakt 5	mtd. dydakt 6	mtd. dydakt 7	mtd. dydakt 8
Wiedza								
K_W01	+							
K_W02	+							
K_W07	+							
K_W08	+							
K_W11	+							
Umiejętności								
K_U01	+							
K_U05	+							
K_U07	+							
Kompetencje								
K_K01	+							
K_K02	+							
K_K05	+							
K_K08	+							

## Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

### A. Wymagania formalne

--

### B. Wymagania wstępne

Brak

## Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest poznanie:

- podstawowych praw elektrostatyki
- zachowania się swobodnych ładunków w polu elektro-magnetycznym
- podstawowych praw i efektów związanych z przepływem prądu stałego i zmiennego
- związków między polem magnetycznym i wytwarzającymi go prądami
- mechanizmu powstawania fal elektromagnetycznych
- zasad działania i zastosowania różnego rodzaju urządzeń elektrycznych stosowanych w miernictwie, przemyśle i w życiu codziennym
- podstawowych jednostek układu SI stosowanych w elektromagnetyzmie.

## Treści programowe

1. Wstęp matematyczny - elementy analizy wektorowej i teorii pola
2. Ładunek elektryczny.
3. Pole elektryczne.
4. Pole magnetyczne.
5. Własności elektryczne i magnetyczne substancji.
6. Wytwarzanie prądów elektrycznych.
7. Obwody prądu stałego i zmiennego.
8. Równania Maxwella w próżni.
9. Równania Maxwella w materii.
10. Fale elektromagnetyczne
11. Elementy elektrotechniki
12. Układy jednostek wielkości fizycznych używane w elektromagnetyzmie.

## Wykaz literatury

### A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

#### A.1. wykorzystywana podczas zajęć

- A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, Wstęp do fizyki tom 2 część 2, PWN Warszawa 1991;  
D. J. Griffiths, Podstawy elektrodynamiki, PWN 2012;

## A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

D. Halliday, R. Resnick; Fizyka, PWN, Warszawa 2003/2004;

I. V. Sawieliew, Wykłady z fizyki, PWN, Warszaw 1987;

## B. Literatura uzupełniająca:

R. Feynman, Feynmana wykłady z fizyki, PWN 1974;

T. Morawski, W. Gwarek, Pola i fale elektromagnetyczne, Podręczniki Akademickie, Elektronika Informatyka Telekomunikacja 2006;

Cz. Bobrowski, Fizyka – krótki kurs, Wydawnictwo Naukowo – Techniczne Warszawa 1998;

C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa 1999;

J. D. Jackson, Elektrodynamika klasyczna, PWN Warszawa 1987;

D. K. Kalluri, Principles of Electromagnetic Waves and Materials, CRC Press, Broken 2013.

E. Koziej, B. Sochoń, Elektrotechnika i elektronika, PWN Warszawa 1982.

Kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza
<p>K_W01 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata</p> <p>K_W02 rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych</p> <p>K_W07 zna i rozumie podstawowe zjawiska elektromagnetyczne oraz prawa elektrodynamiki sformułowane w języku równań Maxwella</p> <p>K_W08 posiada wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk i praw optyki geometrycznej, falowej oraz fotometrii</p> <p>K_W11 zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane w mechanice klasycznej, elektrodynamice, mechanice kwantowej i fizyce statystycznej</p> <p>K_U01 potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego</p> <p>K_U05 potrafi opisać pola elektryczne i magnetyczne w próżni i w ośrodkach materialnych oraz zjawiska fizyczne zachodzące w obwodach elektrycznych; potrafi sklasyfikować ośrodki materialne ze względu na sposób ich oddziaływania z zewnętrznym polem elektromagnetycznym</p> <p>K_U07 posiada umiejętność ilościowej analizy ruchu drgającego i falowego oraz opisu zjawisk optycznych, akustycznych oraz oddziaływania światła z materią</p> <p>K_K01 zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia</p> <p>K_K02 potrafi precyzyjnie formułować problemy służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu</p> <p>K_K05 rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej</p> <p>K_K08 potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań</p>	<p>Student wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jakimi metodami można elektryzować ciała i jak gromadzić ładunki elektryczne</li> <li>- w jaki sposób można wytworzyć prąd elektryczny stały i zmienny i jakie są skutki przepływu prądu przez określony ośrodek materialny</li> <li>- jak wytworzyć pole magnetyczne stałe i zmienne i jakie są skutki jego oddziaływania na materię</li> <li>- jakie zjawiska można wykorzystać do pomiaru natężenie prądu stałego i zmiennego</li> <li>- jak działa amperomierz i voltomierz prądu stałego i zmiennego, ogniwo galwaniczne, transformator, prądnica i silnik elektryczny prądu stałego i zmiennego</li> <li>- jak wytworzyć i odebrać fale elektromagnetyczne, a także jak wykorzystać je do przenoszenia informacji</li> <li>- układy jednostek wielkości fizycznych stosowane w elektromagnetyzmie.</li> </ul> <p><b>Umiejętności</b></p> <p>Student potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obliczyć natężenie pola elektrycznego i potencjał elektryczny układu ładunków elektrycznych</li> <li>- obliczyć pojemność układu kondensatorów</li> <li>- obliczyć opór układu oprników i rozkład natężeń przepływających przez nie prądów</li> <li>- obliczyć natężenie pola magnetycznego wytwarzanego przez układ przewodników z prądem</li> <li>- obliczyć siłę elektromotoryczną powstającą w przewodnikach poruszających się w polu magnetycznym</li> <li>- siłę elektrodynamiczną działającą na przewodniki z prądem w polu magnetycznym</li> <li>- zapisać prawa Maxwella i wykorzystać je do wyprowadzenia równania fali elektromagnetycznej</li> </ul> <p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>Student ma świadomość wszechobecnego istnienia pola elektromagnetycznego i fal elektromagnetycznych oraz wpływu elektromagnetyzmu na rozwój cywilizacyjny. Student rozumie, że tylko ustawiczne dokształcanie się umożliwi mu zrozumienie zasad działania konstruowanych nowych urządzeń, które stają się ważnym elementem naszego życia.</p>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>ryszard.drozdowski@ug.edu.pl</p>	