

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Elektromagnetyzm - ćwiczenia (Ćw. audytoryjne), PG_00155327						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2024/2025		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski brak		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Ryszard Drozdowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		0.0		30.0	75
Cel przedmiotu	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 stosownych w miernictwie, przemyśle i w życiu codziennym - podstawowych jednostek układu SI stosowanych w elektromagnetyzmie.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_K08] potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań	Student ma świadomość wszechobecnego istnienia pola elektromagnetycznego i fal elektromagnetycznych, wpływu poznania elektromagnetyzmu na rozwój cywilizacyjny. Student rozumie, że tylko ustawiczne doszkącanie się umożliwi mu zrozumienie zasad działania konstruowanych nowych urządzeń, które stają się ważnym elementem naszego życia.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_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	Student potrafi: - obliczyć natężenie pola elektrycznego i potencjał elektryczny układu ładunków elektrycznych, - obliczyć pojemność układu kondensatorów, - obliczyć opór układu oporników i rozkład natężeń przepływających przez nie prądów, - obliczyć natężenie pola magnetycznego wytwarzanego przez układ przewodników z prądem, - obliczyć siłę elektromotoryczną powstającą w przewodnikach poruszających się w polu magnetycznym, - siłę elektrodynamiczną działającą na przewodniki z prądem w polu magnetycznym, - zapisać prawa Maxwella i wykorzystać je do wyprowadzenia równania fali elektromagnetycznej.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_W11] zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane w mechanice klasycznej, elektrodynamice, mechanice kwantowej i fizyce statystycznej	Student wie: - jakimi metodami można elektryzować ciała i jak gromadzić ładunki elektryczne, - w jaki sposób można wytworzyć prąd elektryczny stały i zmienny i jakie są skutki przepływu prądu przez określony ośrodek, - jak wytworzyć pole magnetyczne stałe i zmiennie i jakie są skutki jego oddziaływania na materię, - jak można zmierzyć natężenie prądu stałego i zmiennego, - jak działa amperomierz i woltomierz prądu stałego i zmiennego, ogniwo galwaniczne, transformator, prądnicę i silnik elektryczny prądu stałego i zmiennego, - jak wytworzyć i odebrać fale elektromagnetyczne, a także jak wykorzystać je do przenoszenia informacji, - układy jednostek wielkości fizycznych stosowane w elektromagnetyzmie.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_U08] potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi do opisu i modelowania zjawisk i procesów fizycznych	Student potrafi: - obliczyć natężenie pola elektrycznego i potencjał elektryczny układu ładunków elektrycznych, - obliczyć pojemność układu kondensatorów, - obliczyć opór układu oporników i rozkład natężeń przepływających przez nie prądów, - obliczyć natężenie pola magnetycznego wytwarzanego przez układ przewodników z prądem, - obliczyć siłę elektromotoryczną powstającą w przewodnikach poruszających się w polu magnetycznym, - siłę elektrodynamiczną działającą na przewodniki z prądem w polu magnetycznym, - zapisać prawa Maxwella i wykorzystać je do wyprowadzenia równania fali elektromagnetycznej.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_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 innych nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata	Student wie: - jakimi metodami można elektryzować ciała i jak gromadzić ładunki elektryczne, - w jaki sposób można wytworzyć prąd elektryczny stały i zmienny i jakie są skutki przepływu prądu przez określony ośrodek, - jak wytworzyć pole magnetyczne stałe i zmiennie i jakie są skutki jego oddziaływania na materię, - jak można zmierzyć natężenie prądu stałego i zmiennego, - jak działa amperomierz i woltomierz prądu stałego i zmiennego, ogniwo galwaniczne, transformator, prądnica i silnik elektryczny prądu stałego i zmiennego, - jak wytworzyć i odebrać fale elektromagnetyczne, a także jak wykorzystać je do przenoszenia informacji, - układy jednostek wielkości fizycznych stosowane w elektromagnetyzmie.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_W08] posiada wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk i praw optyki geometrycznej, falowej oraz fotometrii	Student wie: - jakimi metodami można elektryzować ciała i jak gromadzić ładunki elektryczne, - w jaki sposób można wytworzyć prąd elektryczny stały i zmienny i jakie są skutki przepływu prądu przez określony ośrodek, - jak wytworzyć pole magnetyczne stałe i zmiennie i jakie są skutki jego oddziaływania na materię, - jak można zmierzyć natężenie prądu stałego i zmiennego, - jak działa amperomierz i woltomierz prądu stałego i zmiennego, ogniwo galwaniczne, transformator, prądnica i silnik elektryczny prądu stałego i zmiennego, - jak wytworzyć i odebrać fale elektromagnetyczne, a także jak wykorzystać je do przenoszenia informacji, - układy jednostek wielkości fizycznych stosowane w elektromagnetyzmie.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_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	Student wie: - jakimi metodami można elektryzować ciała i jak gromadzić ładunki elektryczne, - w jaki sposób można wytworzyć prąd elektryczny stały i zmienny i jakie są skutki przepływu prądu przez określony ośrodek, - jak wytworzyć pole magnetyczne stałe i zmiennie i jakie są skutki jego oddziaływania na materię, - jak można zmierzyć natężenie prądu stałego i zmiennego, - jak działa amperomierz i woltomierz prądu stałego i zmiennego, ogniwo galwaniczne, transformator, prądnicą i silnik elektryczny prądu stałego i zmiennego, - jak wytworzyć i odebrać fale elektromagnetyczne, a także jak wykorzystać je do przenoszenia informacji, - układy jednostek wielkości fizycznych stosowane w elektromagnetyzmie.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_U16] potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się	Student potrafi: - obliczyć natężenie pola elektrycznego i potencjał elektryczny układu ładunków elektrycznych, - obliczyć pojemność układu kondensatorów, - obliczyć opór układu oporników i rozkład natężeń przepływających przez nie prądów, - obliczyć natężenie pola magnetycznego wytwarzanego przez układ przewodników z prądem, - obliczyć siłę elektromotoryczną powstającą w przewodnikach poruszających się w polu magnetycznym, - siłę elektrodynamiczną działającą na przewodniki z prądem w polu magnetycznym, - zapisać prawa Maxwella i wykorzystać je do wyprowadzenia równania fali elektromagnetycznej.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_W07] zna i rozumie podstawowe zjawiska elektromagnetyczne oraz prawa elektrodynamiki sformułowane w języku równań Maxwella	Student wie: - jakimi metodami można elektryzować ciała i jak gromadzić ładunki elektryczne, - w jaki sposób można wytworzyć prąd elektryczny stały i zmienny i jakie są skutki przepływu prądu przez określony ośrodek, - jak wytworzyć pole magnetyczne stałe i zmiennie i jakie są skutki jego oddziaływania na materię, - jak można zmierzyć natężenie prądu stałego i zmiennego, - jak działa amperomierz i woltomierz prądu stałego i zmiennego, ogniwo galwaniczne, transformator, prądnicą i silnik elektryczny prądu stałego i zmiennego, - jak wytworzyć i odebrać fale elektromagnetyczne, a także jak wykorzystać je do przenoszenia informacji, - układy jednostek wielkości fizycznych stosowane w elektromagnetyzmie.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_U01] potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego	Student potrafi: - obliczyć natężenie pola elektrycznego i potencjał elektryczny układu ładunków elektrycznych, - obliczyć pojemność układu kondensatorów, - obliczyć opór układu oporników i rozkład natężeń przepływających przez nie prądów, - obliczyć natężenie pola magnetycznego wytwarzanego przez układ przewodników z prądem, - obliczyć siłę elektromotoryczną powstającą w przewodnikach poruszających się w polu magnetycznym, - siłę elektrodynamiczną działającą na przewodniki z prądem w polu magnetycznym, - zapisać prawa Maxwella i wykorzystać je do wyprowadzenia równania fali elektromagnetycznej.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_K05] rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej	Student ma świadomość wszechobecnego istnienia pola elektromagnetycznego i fal elektromagnetycznych, wpływu poznania elektromagnetyzmu na rozwój cywilizacyjny. Student rozumie, że tylko ustawiczne doskazywanie się umożliwi mu zrozumienie zasad działania konstruowanych nowych urządzeń, które stają się ważnym elementem naszego życia.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_U07] posiada umiejętność ilościowej analizy ruchu drgającego i falowego oraz opisu zjawisk optycznych, akustycznych oraz oddziaływania światła z materią	Student potrafi: - obliczyć natężenie pola elektrycznego i potencjał elektryczny układu ładunków elektrycznych, - obliczyć pojemność układu kondensatorów, - obliczyć opór układu oporników i rozkład natężeń przepływających przez nie prądów, - obliczyć natężenie pola magnetycznego wytwarzanego przez układ przewodników z prądem, - obliczyć siłę elektromotoryczną powstającą w przewodnikach poruszających się w polu magnetycznym, - siłę elektrodynamiczną działającą na przewodniki z prądem w polu magnetycznym, - zapisać prawa Maxwella i wykorzystać je do wyprowadzenia równania fali elektromagnetycznej.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_K02] potrafi precyzyjnie formułować problemy służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu	Student ma świadomość wszechobecnego istnienia pola elektromagnetycznego i fal elektromagnetycznych, wpływu poznania elektromagnetyzmu na rozwój cywilizacyjny. Student rozumie, że tylko ustawiczne doskazywanie się umożliwi mu zrozumienie zasad działania konstruowanych nowych urządzeń, które stają się ważnym elementem naszego życia.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	<table><tr><th>Efekt kierunkowy</th><th>Efekt z przedmiotu</th><th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th></tr><tr><td>[FIZL3_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia</td><td>Student ma świadomość wszechobecnego istnienia pola elektromagnetycznego i fal elektromagnetycznych, wpływu poznania 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.</td><td>[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna</td></tr></table>	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu	[FIZL3_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	Student ma świadomość wszechobecnego istnienia pola elektromagnetycznego i fal elektromagnetycznych, wpływu poznania 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.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu					
[FIZL3_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	Student ma świadomość wszechobecnego istnienia pola elektromagnetycznego i fal elektromagnetycznych, wpływu poznania 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.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna					
Treści przedmiotu	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.						
Wymagania wstępne i dodatkowe	Na zajęcia może uczęszczać student, który zaliczył przedmiot Mechanika I.						
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej				
	kolokwium	51.0%	100.0%				
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	A.1. Wykorzystana podczas zajęć A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, Wstęp do fizyki tom 2 część 2, PWN Warszawa 1991; D. Halliday, R. Resnick; Fizyka, PWN, Warszawa 2003/2004; D. J. Griffiths, Podstawy elektrodynamiki, PWN 2012; Z. Piątek, P. Jabłoński, Podstawy teorii pola elektromagnetycznego, Warszawa, WNT 2010 I. V. Sawieliew, Wykłady z fizyki, PWN, Warszaw 1987; E. Karaśkiewicz, Zarys teorii wektorów i tensorów, Warszawa, PWN 1976 A.2. Zbiory zadań: A. Hennel, W. Szuszkiewicz, Zadania i problemy z fizyki: Pola, obwody, termodynamika, PWN, Warszawa 1999; W. Barański, M. A. Herman. L. Widomski, Zbiór zadań z fizyki. Elektryczność i magnetyzm, PWN, Warszawa 1981. W. Hajko, Fizyka w przykładach, WNT, Warszawa 1967; S. Strielkow, I. Elicin, I. Jakowlew, Zbiór zadań z fizyki: mechanika, elektryczność i magnetyzm, PWN, Warszawa 1965;					
	Uzupełniająca lista lektur	R. Feynman, Feynmana wykłady z fizyki, PWN 1974; T. Morawski, W. Gwarek, Pola i fale elektromagnetyczne, Podręczniki Akademickie, Elektronika Informatyka Telekomunikacja 2006; W. Benenson, J. W. Harris, H. Stocker, H. Lutz, Handbook of Physics, Springer, New York 2002; C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa 1999; J. D. Jackson, Elektrodynamika klasyczna, PWN Warszawa 1987; E. Koziej, B. Sochoń, Elektrotechnika i elektronika, PWN Warszawa 1982.					
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:					
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak						

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.