

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Elektromagnetyzm , PG_00204537						
Kierunek studiów	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027			
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki			
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	1	Język wykładowy		polski			
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS		6.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia		egzamin			
Jednostka prowadząca	Rektor -> 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	45.0	45.0	0.0	0.0	0.0	90
	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	90		0.0		90.0	180
Cel przedmiotu	poznanie: - praw elektrostatyki - zachowania się swobodnych ładunków w polu elektromagnetycznym - 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 stosownych w miernictwie, przemyśle i w życiu codziennym - skutków oddziaływania promienia elektromagnetycznego na tkanki biologiczne						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BJORL3_W01] Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu główne koncepcje oraz zasady fizyki i chemii jądrowej; rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, lecz także w kontekście fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji.	Student zna prawa elektrostatyki i magnetostatyki. Zna prawa przepływu prądu elektrycznego stałego i zmiennego oraz rozumie znaczenie prądu elektrycznego dla rozwoju gospodarczego. Ponadto student wie jak wytwarzane są fale elektromagnetyczne i rozumie jak ważne jest ich wykorzystywanie do przenoszenia informacji i diagnostyki medycznej. Student również zna skutki oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego na tkanki biologiczne.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[BJORL3_W02] Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu rolę eksperymentu fizycznego i chemicznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość, oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych.	Student zna/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 materialny, - jak wytworzyć pole magnetyczne stałe i zmiennie i jakie są skutki jego oddziaływania na materię, - jakie zjawiska można wykorzystać do pomiaru natężenia prądu stałego i zmiennego, - jakie są zasady działania amperomierza i voltomierza prądu stałego i zmiennego, ogniwa galwanicznego, transformatora, prądnicy i silnika elektrycznego prądu stałego i zmiennego, - jak wytworzyć i odebrać fale elektromagnetyczne, a także jak wykorzystać je do przenoszenia informacji, - wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na organizmy.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[BJORL3_W05] Posiada zaawansowaną wiedzę o elementarnych składnikach materii i rodzajach fundamentalnych oddziaływań między nimi, o przejawach tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w różnych skalach, zna związane z tymi zjawiskami skale czasu i energii.	Student zna/wie: - jakie są elementarne nośniki elektryczności - jakimi metodami można elektryzować ciała i jak gromadzić ładunki elektryczne, - jaki jest mechanizm wytwarzania magnetyzmu w materii - jak wytworzyć pole magnetyczne stałe i zmiennie - jak wytworzyć i odebrać fale elektromagnetyczne, - wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na tkanki żywe.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[BJORL3_U01] Potrafi sformułować prawa fizyki i chemii używając formalizmu matematycznego.	Student potrafi: - zastosować elementy teorii pola do opisu zjawisk elektromagnetycznych - zapisać równania Maxwella w postaci różniczkowej i całkowej - przedstawić rozwiązanie równań Maxwella i podać ich interpretację.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny

	<table><tr><th>Efekt kierunkowy</th><th>Efekt z przedmiotu</th><th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th></tr><tr><td>[BJORL3_U03] Potrafi wykorzystać formalizm fizyki i chemii do opisu zjawisk w mikroświecie.</td><td>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, - obliczyć energię przenoszoną przez falę elektromagnetyczną.</td><td>[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny</td></tr></table>	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu	[BJORL3_U03] Potrafi wykorzystać formalizm fizyki i chemii do opisu zjawisk w mikroświecie.	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, - obliczyć energię przenoszoną przez falę elektromagnetyczną.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny								
Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu													
[BJORL3_U03] Potrafi wykorzystać formalizm fizyki i chemii do opisu zjawisk w mikroświecie.	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, - obliczyć energię przenoszoną przez falę elektromagnetyczną.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny													
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 i w materii. 9. Fale elektromagnetyczne 10. Elementy elektrotechniki 11 Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego na tkanki żywe														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Na zajęcia może uczęszczać student, który zaliczył przedmiot "Mechanika"														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>kolokwium</td><td>51.0%</td><td>45.0%</td></tr><tr><td>aktywność na ćwiczeniach</td><td>0.0%</td><td>5.0%</td></tr><tr><td>egzamin</td><td>51.0%</td><td>50.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	kolokwium	51.0%	45.0%	aktywność na ćwiczeniach	0.0%	5.0%	egzamin	51.0%	50.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
kolokwium	51.0%	45.0%													
aktywność na ćwiczeniach	0.0%	5.0%													
egzamin	51.0%	50.0%													
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki Tom III, IV Wyd. Nau J. Orear, Fizyka, Tom II, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1979. A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, Wstęp do fizyki tom 2 część 2, PWN I. V. Sawieliew, Wykłady z fizyki, PWN, Warszaw 1987; E. Koziej, B. Sochoń, Elektrotechnika i elektronika, PWN Warszawa 198 A. Hennel, W. Szuszkiewicz, Zadania i problemy z fizyki, PWN, 1993. J. Kalisz, M. Massalska, J. M. Massalski, Zbiór zadań z fizyki z rozwiąza J. Jędrzejewski, W. Kruczek, A. Kujawski, Zbiór zadań z fizyki dla kandy Techniczne, 1984. W. Barański, M. A. Herman. L. Widomski, Zbiór zadań z fizyki. Elektrycz	Uzupełniająca lista lektur M. Suffczyński, Elektrodynamika, PWN 1965.J. D. Jackson, Elektrodyna T. Morawski, W. Gwarek, Pola i fale elektromagnetyczne, Podręczniki A Cz. Bobrowski, Fizyka krótki kurs, Wydawnictwo Naukowo Techniczne W. Hajko, Fizyka w przykładach, WNT, Warszawa 1967; A. McCormick, A. Elliot, Health Physics, Cambridge University Press, 20 M. Hollins, Medical Physics, 1990. R. Splinter, Physics in medicine and biology, CRC Press, 2010. P. Davidovits, Physics in Biology and Medicine, Academic Press, 2008.													

	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.