

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Elektromagnetyzm i promieniowanie, PG_00167353						
Kierunek studiów	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
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			7.0		
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_U03] potrafi wykorzystać formalizm fizyki i chemii do opisu zjawisk w mikroświecie; potrafi wykorzystać metodologię biologii i ekologii w elementarnym zakresie przy opisie oddziaływania promieniowania na obiekty biologiczne i w środowisku naturalnym	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] oral statement/conversation/discussion [SU3] text preparation/written work [SU4] test/exam - oral or written
	[BJORL3_W02] rozumie 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 zaady 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/exam - oral or written [SW1] oral statement/conversation/discussion [SW3] text preparation/written work
	[BJORL3_U01] potrafi sformułować podstawowe 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 rozwiązania równań Maxwella i podać ich interpretację.	[SU1] oral statement/conversation/discussion [SU3] text preparation/written work [SU4] test/exam - oral or written
	[BJORL3_W01] ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji oraz zasad fizyki i chemii jądrowej, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, ale i dla poznania współczesnego świata; dysponuje podstawową wiedzą z biologii i ekologii	Student zna prawa elektrostatyki i magnetostrytyki. 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/exam - oral or written [SW1] oral statement/conversation/discussion [SW3] text preparation/written work

	<table><tr><th>Efekt kierunkowy</th><th>Efekt z przedmiotu</th><th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th></tr><tr><td>[BJORL3_W05] posiada wiedzę o elementarnych składnikach materii i rodzajach fundamentalnych oddziaływań między nimi, o przejawach tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w różnych skalach od subatomowej, zna związane z tymi zjawiskami skale czasu i energii; zna podstawy biologii i ekologii w zakresie zrozumienia biologicznych i ekologicznych aspektów bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej</td><td>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 zmienne - jak wytworzyć i odebrać fale elektromagnetyczne, - wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na tkanki żywe.</td><td>[SW4] test/exam - oral or written [SW1] oral statement/ conversation/discussion [SW3] text preparation/written work</td></tr></table>	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu	[BJORL3_W05] posiada wiedzę o elementarnych składnikach materii i rodzajach fundamentalnych oddziaływań między nimi, o przejawach tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w różnych skalach od subatomowej, zna związane z tymi zjawiskami skale czasu i energii; zna podstawy biologii i ekologii w zakresie zrozumienia biologicznych i ekologicznych aspektów bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej	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 zmienne - jak wytworzyć i odebrać fale elektromagnetyczne, - wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na tkanki żywe.	[SW4] test/exam - oral or written [SW1] oral statement/ conversation/discussion [SW3] text preparation/written work							
Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu												
[BJORL3_W05] posiada wiedzę o elementarnych składnikach materii i rodzajach fundamentalnych oddziaływań między nimi, o przejawach tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w różnych skalach od subatomowej, zna związane z tymi zjawiskami skale czasu i energii; zna podstawy biologii i ekologii w zakresie zrozumienia biologicznych i ekologicznych aspektów bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej	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 zmienne - jak wytworzyć i odebrać fale elektromagnetyczne, - wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na tkanki żywe.	[SW4] test/exam - oral or written [SW1] oral statement/ conversation/discussion [SW3] text preparation/written work												
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>aktywność na ćwiczeniach</td><td>0.0%</td><td>5.0%</td></tr><tr><td>kolokwium</td><td>51.0%</td><td>45.0%</td></tr><tr><td>egzamin</td><td>51.0%</td><td>50.0%</td></tr></table>		Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	aktywność na ćwiczeniach	0.0%	5.0%	kolokwium	51.0%	45.0%	egzamin	51.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej												
aktywność na ćwiczeniach	0.0%	5.0%												
kolokwium	51.0%	45.0%												
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 rozwiązaniami, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1984. W. Barański, M. A. Herman. L. Widomski, Zbiór zadań z fizyki. Elektryczność i magnetyzm, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1984. Uzupełniająca lista lektur M. Suffczyński, Elektrodynamika, PWN 1965.J. D. Jackson, Elektrodyna T. Morawski, W. Gwarek, Pola i fale elektromagnetyczne, Podręczniki AI 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													