

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Pracownia fizyczna - elektromagnetyzm i termodynamika (Ćw. laboratoryjne), PG_00168479						
Kierunek studiów	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027			
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki			
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	2	Język wykładowy		polski brak			
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS		4.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia		zaliczenie			
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr Joanna Gondek					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	45.0	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		55.0	100
Cel przedmiotu	pogłębienie poznania i zrozumienia podstawowych prawidłowości zjawisk fizycznych poprzez samodzielne przeprowadzenie i teoretyczne opracowanie wyników wybranych doświadczeń fizycznych z elektromagnetyzmu i termodynamiki.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BJORL3_K07] ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	Student ma świadomość: – potrzeby współpracy z członkami grupy badawczej w celu poprawnego przeprowadzenia doświadczenia fizycznego; – konieczności dokonywania konstruktywnej oceny pracy własnej i innych członków grupy badawczej; – konieczności rzetelnego i terminowego wykonywania przydzielonych mu zadań; – konieczności, potrzeby przestrzegania zasad z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością badawczą.	[SK1] oral statement/conversation/discussion [SK2] presentation/project/paper/report
	[BJORL3_U02] posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości stosowanych w fizyce i chemii; potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki prostych eksperymentów i symulacji komputerowych; potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe; potrafi szacować niepewności pomiarowe	Student potrafi: – przedstawić i wykorzystać w pracy eksperymentalnej wiedzę z elektromagnetyzmu i termodynamiki, – dokonać ilościowej analizy badanych zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i termodynamiki, – zastosować aparat matematyczny do opisu i analizy zjawisk fizycznych z elektromagnetyzmu i termodynamiki, – planować i przeprowadzać doświadczenia fizyczne z elektromagnetyzmu i termodynamiki, – korzystać z oprogramowania komputerowego do analizy danych pomiarowych i ich prezentacji, – określić niepewność otrzymanych danych pomiarowych, – z otrzymanych wyników eksperymentalnych wyciągnąć wnioski jakościowe na temat badanego zjawiska.	[SU1] oral statement/conversation/discussion [SU2] presentation/project/paper/report
	[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 i rozumie: – podstawowe koncepcje, wielkości fizyczne i prawidłowości zjawisk elektromagnetycznych i termodynamicznych, – rolę eksperymentu fizycznego w poznaniu prawidłowości zjawisk mechanicznych, – ograniczenia eksperymentalne w badaniu zjawisk elektromagnetycznych i termodynamicznych,, – koncepcję dokładności pomiarowych; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządy pomiarowych używanych w doświadczeniach z elektromagnetyzmu i termodynamiki.	[SW1] oral statement/conversation/discussion [SW2] presentation/project/paper/report

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BJORL3_W03] wie, jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment fizyczny lub chemiczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów; zna jednostki podstawowe układu SI oraz jego najważniejsze jednostki pochodne; zna inne układy jednostek miar	Student zna i rozumie: – podstawowe modele, wielkości i prawa fizyczne z elektromagnetyzmu i termodynamiki, – zasady planowania i wykonywania eksperymentów fizycznych z naciskiem na badanie z elektromagnetyzmu i termodynamiki, – zasady gromadzenia danych pomiarowych i ich analizy; – metody obliczania niepewności danych pomiarowych; – jednostki wielkości fizycznych z elektromagnetyzmu i termodynamiki z różnych układów jednostek miar; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządów pomiarowych używanych w doświadczeniach z elektromagnetyzmu i termodynamiki.	[SW1] oral statement/conversation/discussion [SW2] presentation/project/paper/report
	[BJORL3_K08] potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	Student: – potrafi precyzyjnie formułować problemy i wątpliwości związane z wykonywanym zadaniem i przedstawia własne propozycje ich rozwiązania.	[SK1] oral statement/conversation/discussion [SK2] presentation/project/paper/report
	[BJORL3_U09] potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się	Student potrafi: – szukać wiarygodnych źródeł wiedzy, informacji; – terminowo wywiązywać się z przydzielonych mu zadań.	[SU1] oral statement/conversation/discussion [SU2] presentation/project/paper/report

Treści przedmiotu	Metody pomiarowe elektromagnetyzmu z zastosowaniem technik elektronicznych. Planowanie pomiarów, budowa układów pomiarowych, wykonanie pomiarów, ocena niepewności pomiarów. Eksperymentalne badanie podstawowych prawidłowości zjawisk elektrycznych, magnetycznych, elektromagnetycznych i termodynamicznych: drgania relaksacyjne wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego miedzi i stałej Faradaya prostowanie prądu zmiennego. Układ Greatza obwód rezonansowy RLC (układ szeregowy) cechowanie termopary obliczanie pojemności kondensatora przy pomocy krzywej rozładowania wyznaczanie oporu przy pomocy mostka Wheatstonea charakterystyka żarówki o włóknie wolframowym oraz grzejnika z drutu oporowego badanie przesunięcia fazowego pomiędzy natężeniem i napięciem prądu zmiennego wyznaczanie pola magnetycznego wewnątrz solenoidu przy pomocy hallotronu badanie transformatora wyznaczenie stosunku C_p/C_v metodą Clementa-Desormesa wyznaczanie współczynnika prężności gazów przy pomocy termometru gazowego wyznaczanie współczynnika rozszerzalności termicznej ciał stałych wyznaczanie zależności temperatury wrzenia od ciśnienia oraz ciepła parowania wody wyznaczanie ciepła topnienia lodu przy pomocy kalorymetru wyznaczanie zmiany entropii układu wyznaczanie współczynnika przewodzenia ciepła powietrza wyznaczanie ciepła właściwego wody wyznaczanie wykładnika adiabaty dla powietrza wyznaczanie pracy wykonanej nad gazem w procesach termodynamicznych adiabatycznym i izotermicznym
Wymagania wstępne i dodatkowe	

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	odpowiedź ustna	51.0%	40.0%
	sprawozdanie	51.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	H. Szydłowski <i>Pracownia fizyczna</i> , PWN T. Dryński <i>Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki</i> ; PWN S. Szczeniowski <i>Fizyka doświadczalna</i> ; t. 1-4, PWN P. Bilski, M. Dobies, A. Kozak, M. Makrocka-Rydzik <i>Materiały do ćwiczeń ze wstępu do pracowni fizycznej. Normy ISO i matematyka w laboratorium</i> ; Wydawnictwo Naukowe UAM J. R. Taylor <i>Wstęp do analizy błędów pomiarowych</i> ; PWN H. Szydłowski <i>Teoria pomiarów</i> ; PWN J. M. Massalski, J. Studnicki <i>Legalne jednostki miar i stałe fizyczne</i> ; Wydawnictwo Naukowe PWN K. Jezierski, B. Kołdka, K. Sierański <i>Skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I roku Wyższych Uczelni</i> , cz.1. i 2. Scripta L. Augustyniak, K. Werel <i>Pracownia fizyczna</i> ; cz. I i II, Wydawnictwo UG D. J. Griffiths <i>Podstawy elektrodynamiki</i> ; Wydawnictwo Naukowe PWN D. Halliday, R. Resnick, J. Walker <i>Podstawy fizyki</i> ; tom I i III, Wyd. Naukowe PWN Warszawa A. Wróblewski, J. Zakrzewski <i>Wstęp do fizyki</i> ; PWN Warszawa B. Jaworski, A. Dietlaf, L. Miłkowska, G. Siergiejew <i>Kurs fizyki</i> ; PWN Warszawa R. Hołyst, A. Poniewierski, A. Ciach <i>Termodynamika dla chemików, fizyków i inżynierów</i> ; Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego A. I. Anselm <i>Podstawy fizyki statystycznej i termodynamiki</i> ; PWN T. Morawski, W. Gwarek, Pola i fale elektromagnetyczne, Podręczniki Akademickie, Elektronika Informatyka Tele-komunikacja 2006 E. Koziej, B. Sochoń, Elektrotechnika i elektronika, PWN Warszawa 1982	
	Uzupełniająca lista lektur	nie dotyczy	
	Adresy eZasobów		
	Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.