

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Pracownia fizyczna I - Termodynamika, optyka i fale (Ćw. laboratoryjne), PG_00182156						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (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 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	4	Liczba punktów ECTS		3.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia		zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
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		45.0	90
Cel przedmiotu	Pogłębienie poznania i rozumienia prawidłowości zjawisk termodynamicznych, optycznych i falowych poprzez samodzielne przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych oraz analizowanie i interpretowanie ich wyników.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_W04] Zna i rozumie rolę eksperymentu fizycznego oraz elementy teorii niepewności pomiarowych.	Student zna i rozumie: – podstawowe modele, wielkości i prawa fizyczne termodynamiki, optyki, fal; – rolę eksperymentu fizycznego w poznaniu prawidłowości zjawisk fizycznych; – zasady planowania, wykonywania eksperymentów fizycznych i analizowania ich wyników; – zasady opracowania danych pomiarowych; – jednostki wielkości fizycznych termodynamiki, optyki, fal; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządów pomiarowych używanych w eksperymentach fizycznych z termodynamiki, optyki, fal; – podstawy analizy numerycznej i podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych pomiarowych.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZMEDL3_U09] Potrafi skutecznie komunikować się ze współpracownikami i innymi pracownikami, pracuje w zespole, w tym także interdyscyplinarnym, oraz właściwie gospodaruje czasem swoim i współpracowników.	Student potrafi: – planować, koordynować i przeprowadzić pracę badawczą wymagającą współdziałania grupy osób, – formułować wątpliwości i problemy związane z prowadzonymi badaniami; – dokonać publicznie analizy wyników pomiarów, obserwacji, obliczeń teoretycznych, – przyjąć krytyczną analizę swoich wyników pomiarów, obserwacji, obliczeń teoretycznych, – zastosować wiedzę i metodykę fizyki oraz jej metody eksperymentalne do pokrewnych dyscyplin naukowych. – przestrzegać zasad etyki zawodowej poprzez rzetelne i terminowe wykonywanie przydzielonych mu zadań.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZMEDL3_W09] Zna w zaawansowanym stopniu budowę i zasadę działania przyrządów pomiarowych i układów elektronicznych oraz aparatury diagnostycznej i terapeutycznej stosowanych w badaniach fizycznych oraz diagnostyce i terapii medycznej.	Student: – zna aparaturę pomiarową stosowaną w badaniu zjawisk termodynamicznych, optycznych, falowych i rozumie zasadę ich działania.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZMEDL3_U02] Potrafi wykonywać pomiary wielkości fizycznych, opracować, opisać i przedstawić wyniki eksperymentów fizycznych wraz z szacowaniem niepewności pomiarowych oraz wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe.	Student potrafi: – wykorzystać wiedzę teoretyczną z termodynamiki, optyki, fal do przeprowadzenia doświadczeń z tych dziedzin fizyki; – zastosować aparat matematyczny do opisu i analizy uzyskanych samodzielnie danych eksperymentalnych oraz ich niepewności, – dokonać ilościowej analizy badanego zjawiska i na jej podstawie sformułować wnioski jakościowe.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZMEDL3_U08] Potrafi przygotować pracę pisemną lub prezentację w języku polskim lub angielskim z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii z zakresu fizyki i fizyki medycznej.	Student potrafi: – stosować podstawowe pakiety oprogramowania komputerowego do teoretycznego przedstawienia badanego eksperymentalnie zjawiska, zaprezentowania uzyskanych danych pomiarowych i ich analizy.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport

Treści przedmiotu	Metody pomiarowe termodynamiki, optyki geometrycznej i falowej z zastosowaniem technik elektronicznych. Planowanie pomiarów, budowanie układów pomiarowych, wykonanie pomiarów, ocena niepewności wyników pomiarów. Eksperymentalne badanie podstawowych prawidłowości zjawisk oraz własności układów termodynamicznych, optycznych: 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, wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej oraz pomiar długości fali światła za pomocą siatki dyfrakcyjnej, analiza widm emisyjnych gazów przy pomocy spektroskopu przymatycznego, dyfrakcja i interferencja światła laserowego, wyznaczanie ogniskowych soczewek cienkich, badanie fotoopornika, pomiar ekstynkcji za pomocą spektrofotometru, wyznaczanie promienia krzywizny soczewki metodą pierścieni Newtona, wyznaczanie skręcalności właściwej roztworu cukru przy pomocy polarymetru, wyznaczanie współczynnika załamania światła oraz powiększenia obiektywu mikroskopu, wyznaczanie współczynnika dyfuzji cieczy metodą optyczną, wyznaczanie współczynnika załamania ośrodka metodą pomiaru kąta najmniejszego odchylenia pryzmatu, badanie polaryzacji światła, prawa Malusa, badanie lokalnych zmian grubości płytek płasko-równoległych za pomocą interferometru Haidingera,
-------------------	---

	wyznaczanie zmiany współczynnika załamania powietrza za pomocą interferometru Jamina.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	odpowiedzi ustne	51.0%	40.0%
	sprawozdania	51.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	H. Szydlowski <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 błędu pomiarowego</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 E. Hecht <i>Optyka</i> ; Wydawnictwo Naukowe PWN J. R. Meyer-Arendt <i>Wstęp do optyki</i> ; PWN D. Halliday, R. Resnick, J. Walker <i>Podstawy fizyki</i> ; tom I i III, Wydawnictwo Naukowe PWN A. Wróblewski, J. Zakrzewski <i>Wstęp do fizyki</i> ; PWN B. Jaworski, A. Dietlaf, L. Miłkowska, G. Siergiejew <i>Kurs fizyki</i> ; PWN 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 A. Januszajtis <i>Fizyka dla politechnik. Tom III fale</i> ; PWN	
	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.