

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Laboratorium mechaniki i termodynamiki , PG_00182294						
Kierunek studiów	Fizyka (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		
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	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		30.0	75
Cel przedmiotu	Pogłębienie poznania i rozumienia prawidłowości zjawisk mechanicznych i termodynamicznych przez samodzielne przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych oraz analizowanie i interpretowanie ich wyników.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_K07] ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	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] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/ raport
	[FIZL3_U02] posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych; potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki eksperymentów fizycznych i symulacji komputerowych; potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe; potrafi szacować niepewności pomiarowe	Student potrafi: – zaplanować i przeprowadzić samodzielnie eksperyment fizyczny w celu zebrania danych ilościowych na temat wielkości fizycznych charakterystycznych dla zjawisk mechanicznych, termodynamicznych; – dokonać ilościowej analizy zjawisk fizycznych z mechaniki, termodynamiki na podstawie uzyskanych wyników pomiarowych; – dokonać jakościowego opisu badanego zjawiska fizycznego na podstawie uzyskanych wyników pomiarowych; – obliczyć niepewność jaką obarczone są uzyskane w eksperymencie wyniki pomiarowe.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport
	[FIZL3_W14] zna zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy	Student zna, rozumie: – zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w czasie pracy eksperymentalnej.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport
	[FIZL3_W03] wie, jak zaplanować i wykonać eksperyment fizyczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do zaawansowanych eksperymentów fizycznych, zna jednostki podstawowe układu SI oraz jego najważniejsze jednostki pochodne; zna inne układy jednostek miar	Student zna, rozumie: – zasady planowania, wykonywania eksperymentów fizycznych z naciskiem na badanie zjawisk mechanicznych i termodynamicznych; – zasady gromadzenia danych pomiarowych i ich analizy; – metody obliczania niepewności danych pomiarowych; – jednostki wielkości fizycznych z mechaniki i termodynamiki z różnych układów jednostek miar.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport
	[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 zna, rozumie: – podstawowe modele fizyczne, wielkości i prawidłowości układów mechanicznych i termodynamicznych; – zasady przeprowadzania eksperymentu fizycznego, jego ograniczeń badania zjawisk mechanicznych, termodynamicznych; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządów pomiarowych używanych w doświadczeniach z mechaniki, termodynamiki i wynikających z tego ograniczeń poznawczych; – podstawy analizy numerycznej i podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do analizy danych pomiarowych i ich prezentacji.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_U15] potrafi pracować w zespole, planować i organizować pracę własną oraz w zespole	Student potrafi: – współpracować z członkami grupy badawczej w celu poprawnego przeprowadzenia doświadczenia fizycznego; – dokonywać konstruktywnej oceny pracy własnej i innych członków grupy badawczej; – precyzyjnie formułować problemy i wątpliwości związane z wykonywanym zadaniem badawczym.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport
	[FIZL3_W13] zna przyrządy pomiarowe, ich budowę i zasadę działania oraz zastosowania prostych układów elektronicznych	Student zna, rozumie: – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządów pomiarowych używanych w doświadczeniach z mechaniki, termodynamiki.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport
	[FIZL3_W09] zna i rozumie zjawiska i procesy termodynamiczne oraz ich opis na gruncie termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej	Student zna, rozumie: – podstawowe koncepcje, wielkości i prawa fizyczne z zakresu termodynamiczne odnoszące się do badanego eksperymentalnie zjawiska; – jednostki wielkości fizycznych z termodynamiki.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport
	[FIZL3_W06] zna i rozumie zasady mechaniki nierelatywistycznej lub relatywistycznej	Student zna, rozumie: – podstawowe koncepcje, wielkości i prawa fizyczne z zakresu mechaniki nierelatywistycznej odnoszące się do badanego eksperymentalnie zjawiska; – jednostki wielkości fizycznych z mechaniki.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport

Treści przedmiotu	Metody pomiarowe fizyki klasycznej z zastosowaniem technik elektronicznych. Planowanie pomiarów, budowanie układów pomiarowych, wykonanie pomiarów, ocena niepewności wyników pomiarów. Eksperymentalne badanie podstawowych prawidłowości zjawisk oraz własności układów mechanicznych i termodynamicznych: wyznaczanie momentu bezwładności bryły sztywnej (wahadło Oberbeka) wyznaczanie względnego współczynnika lepkości cieczy za pomocą lepkościomierza Oswalda wyznaczenie współczynnika lepkości cieczy (doświadczenie Stokesa) wyznaczanie modułu Younga badanie prędkości przepływu powietrza wyznaczanie wartości ziemskiego przyspieszenia grawitacyjnego za pomocą wahadła rewersyjnego wyznaczanie wartości przyspieszenia normalnego wahadła płaskiego wyznaczanie modułu sztywności drutu metodą dynamiczną wyznaczanie momentu bezwładności wahadła Maxwella badanie prawa Archimedesesa badanie ruchów przyspieszonych prostoliniowych na równi pochyłej badanie rzutów badanie ruchu krzywoliniowego badanie zasada zachowania energii mechanicznej badanie zależność współczynnika lepkości od temperatury rezonans akustyczny wyznaczanie progu słyszalności oraz krzywych izofonicznych 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 adiabatycznym, izotermicznym procesie termodynamicznym		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	sprawozdania	51.0%	60.0%
	odpowiedzi ustne	51.0%	40.0%
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 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 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 A. Januszajtis <i>Fizyka dla politechnik. Tom I części</i> ; PWN	
	Uzupełniająca lista lektur	brak	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.