

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Laboratorium mechaniki i termodynamiki , PG_00182294						
Kierunek studiów	Fizyka (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		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
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_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/diskusja [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/diskusja [SW2] 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/diskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[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/diskusja [SU2] 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/diskusja [SW2] 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/diskusja [SW2] 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/diskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[FIZL3_K07] ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania</p>	<p>Student ma świadomość:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/raport</p>
	<p>[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</p>	<p>Student zna, rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podstawowe modele fizyczne, wielkości i prawidłowości układów mechanicznych i termodynamicznych; – zasady przeprowadzania eksperymentu fizycznego, jego ograniczeń badaniu zjawisk mechanicznych, termodynamicznych; – budowę i zasadę działania podstawowych przyrządy 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. 	<p>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport</p>

<p>Treści przedmiotu</p>	<p>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:</p> <p>wyznaczanie momentu bezwładności bryły sztywnej (wahadło Oberbeka)</p> <p>wyznaczanie względnego współczynnika lepkości cieczy za pomocą lepkościomierza Oswalda</p> <p>wyznaczenie współczynnika lepkości cieczy (doświadczenie Stokesa)</p> <p>wyznaczanie modułu Younga</p> <p>badanie prędkości przepływu powietrza</p> <p>wyznaczanie wartości ziemskiego przyspieszenia grawitacyjnego za pomocą wahadła rewersyjnego</p> <p>wyznaczanie wartości przyspieszenia normalnego wahadła płaskiego</p> <p>wyznaczanie modułu sztywności drutu metodą dynamiczną</p> <p>wyznaczanie momentu bezwładności wahadła Maxwella</p> <p>badanie prawa Archimedesesa</p> <p>badanie ruchów przyspieszonych prostoliniowych na równi pochyłej</p> <p>badanie rzutów</p> <p>badanie ruchu krzywoliniowego</p> <p>badanie zasada zachowania energii mechanicznej</p> <p>badanie zależność współczynnika lepkości od temperatury</p> <p>rezonans akustyczny</p> <p>wyznaczanie progu słyszalności oraz krzywych izofonicznych</p> <p>wyznaczenie stosunku C_p/C_v metodą Clementa-Desormesa</p> <p>wyznaczanie współczynnika prężności gazów przy pomocy termometru gazowego</p> <p>wyznaczanie współczynnika rozszerzalności termicznej ciał stałych</p> <p>wyznaczanie zależności temperatury wrzenia od ciśnienia oraz ciepła parowania wody</p> <p>wyznaczanie ciepła topnienia lodu przy pomocy kalorymetru</p> <p>wyznaczanie zmiany entropii układu</p>
--------------------------	--

	<p>wyznaczanie współczynnika przewodzenia ciepła powietrza</p> <p>wyznaczanie ciepła właściwego wody</p> <p>wyznaczanie wykładnika adiabaty dla powietrza</p> <p>wyznaczanie pracy wykonanej nad gazem w adiabatycznym, izotermicznym procesie termodynamicznym</p>		
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	<p>H. Szydłowski <i>Pracownia fizyczna</i>, PWN</p> <p>T. Dryński <i>Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki</i>; PWN</p> <p>S. Szczeniowski <i>Fizyka doświadczalna</i>; t. 1-4, PWN</p> <p>P. Bilski, M. Dobies, A. Kozak, M. Makrocka-Rydzyk <i>Materiały do ćwiczeń ze wstępu do pracowni fizycznej. Normy ISO i matematyka w laboratorium</i>; Wydawnictwo Naukowe UAM</p> <p>J. R. Taylor <i>Wstęp do analizy błęd pomiarowego</i>; PWN</p> <p>J. M. Massalski, J. Studnicki <i>Legalne jednostki miar i stałe fizyczne</i>; Wydawnictwo Naukowe PWN</p> <p>K. Jeziński, B. Kołdka, K. Sierański <i>Skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I roku Wyższych Uczelni</i>, cz.1. i 2. Scripta</p> <p>L. Augustyniak, K. Werel <i>Pracownia fizyczna</i>; cz. I i II, Wydawnictwo UG</p> <p>D. Halliday, R. Resnick, J. Walker <i>Podstawy fizyki</i>; tom I i III, Wyd. Naukowe PWN Warszawa</p> <p>A. Wróblewski, J. Zakrzewski <i>Wstęp do fizyki</i>; PWN Warszawa</p> <p>B. Jaworski, A. Dietlaf, L. Miłkowska, G. Siergiejew <i>Kurs fizyki</i>; PWN Warszawa</p> <p>R. Hołyst, A. Poniewierski, A. Ciach <i>Termodynamika dla chemików, fizyków i inżynierów</i>; Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego</p> <p>A. I. Anselm <i>Podstawy fizyki statystycznej i termodynamiki</i>; PWN</p> <p>A. Januszajtis <i>Fizyka dla politechnik. Tom I cząstki</i>; PWN</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	brak	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.