

## KARTA KURSU

Nazwa	Fizyka - Laboratorium	
Nazwa w j. ang.	Physics - Laboratory	
Koordynator	Dr hab. Wojciech Bąk prof. UP	Zespół dydaktyczny
		Dr hab. Wojciech Bąk prof. UP, dr hab. Czesław Kajtoch prof. UP, dr hab. Barbara Garbarz-Głos prof. UP
Punktacja ECTS*	2	

### Opis kursu (cele kształcenia)

Ćwiczenia laboratoryjne mają za zadanie praktyczne wykorzystanie zdobytej wiedzy do rozwiązywania problemów fizycznych z wykorzystaniem podstawowych praw i zasad fizycznych oraz uzyskanie umiejętności praktycznych i rachunkowych w zakresie pomiaru wielkości fizycznych (prostych i złożonych). Pomiary obejmują tematykę działów fizyki: mechanika, termodynamika, prąd stały i zmienny, optyka, fizyka współczesna. Student powinien też nabyć wiedzę dotyczącą optymalizacji pomiarów i wyboru metod pomiarowych.

### Warunki wstępne

Wiedza	- z zakresu Podstawy Programowej z fizyki dla szkoły ponadgimnazjalnej (Liceum Ogólnokształcące, Liceum Profilowane, Technikum) - z kursów Podstaw Fizyki,
Umiejętności	Biegłość rachunkowa oraz umiejętność posługiwania się prostymi przyrządami pomiarowymi w zakresie fizyki eksperymentalnej.
Kursy	Podstawowy kurs z matematyki i z fizyki.

## Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 - ma podstawową wiedzę z zakresu dyscyplin niezbędnych do rozwiązywania podstawowych zadań oraz problemów fizycznych i inżynierskich	K_W01
	W02 - posiada ogólną wiedzę dotyczącą różnych metod badań materiałów	K_W04
	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 - posiada umiejętność wykorzystania wiedzy interdyscyplinarnej w rozwiązywaniu problemów fizycznych i inżynierskich	K_U01
	U02 - umie dokonać pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, analizować zjawiska fizyczne i rozwiązywać zagadnienia w oparciu o prawa fizyki w technice	K_U05
	U03 - potrafi opisać zjawiska za pomocą formuł matematycznych, potrafi zastosować modele matematyczne	K_U06
	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 - krytycznie ocenia poziom swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i śledzenia bieżących osiągnięć w technice, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K_K01
	K02 - uwzględnia aspekty ekologiczne i ochrony środowiska naturalnego w podejmowanych działaniach technicznych	K_K03

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin						30					

## Opis metod prowadzenia zajęć

W ćwiczeniach laboratoryjnych preferowane są metody aktywizujące: metoda dyskusji dydaktycznej i metoda problemowa.

Ze względu na charakter zajęć najczęściej wykorzystywana jest metoda praktyczna. Studenci wykonując doświadczenia wykorzystują gotowe zestawy doświadczalne.

## Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X			X					
W02					X			X					
U01					X			X					
U02					X			X					
U03					X			X					
K01								X					
K02								X					

Kryteria oceny	Ćwiczenia laboratoryjne - ocena końcowa (zaliczenie z oceną) jest średnią arytmetyczną ocen z poszczególnych ćwiczeń.
----------------	---

Uwagi	<p><b>KRYTERIA OCENY</b></p> <p><b>BARDZO DOBRY</b> Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W02 i U01-U03 oraz kompetencje K01-K02 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu w procesie edukacyjnym.</p> <p><b>DOBRY</b> Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W02 i U01-U03 oraz kompetencje K01 – K02. Wykorzystuje je w procesie edukacyjnym według wskazówek nauczyciela akademickiego..</p> <p><b>DOSTATECZNY</b> Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W02 i U01-U03 oraz kompetencje K01 – K02. Stosuje je w procesie nauczania według szczegółowej instrukcji nauczyciela akademickiego.</p> <p><b>NIEDOSTATECZNY</b> Student w dużym stopniu nie posiada wiedzy wymienionej w punkcie W01 i W02, nie osiągnął większości umiejętności i kompetencji.</p>
-------	---

## Treści merytoryczne (wykaz tematów)

### TEMATYKA ĆWICZEŃ

1. Wyznaczanie gęstości cieczy i ciał stałych za pomocą piknometru
2. Wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą rurek Harrego i wagi hydrostatycznej
3. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu
4. Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy, prawo Stokesa
5. Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu metodą Quinckego i w ciałach stałych
6. Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy metodą kropłową
7. Sprawdzanie drugiej zasady dynamiki dla ruchu obrotowego
8. Wyznaczanie modułu Younga metodą statyczną
9. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego i momentu bezwładności bryły metodą wahadła fizycznego
10. Sprawdzanie prawa Ohma dla prądu stałego
11. Wyznaczanie oporu elektrycznego za pomocą mostka Wheatstone'a
12. Rezonans w układzie szeregowym RLC
13. Wyznaczanie współczynnika załamania światła za pomocą mikroskopu i metodą szpilek
14. Wyznaczanie długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej, obserwacja zjawisk dyfrakcji i interferencji światła laserowego

### Wykaz literatury podstawowej

Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna t.1-5

T. Dryński, Ćwiczenia laboratoryjne

<https://pracowniefizyczne.up.krakow.pl/i-pracownia-fizyczna/>

### Wykaz literatury uzupełniającej

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki,

R. Feynman, R. Leighton, B. Sands, Feynmana wykłady z fizyki

P. Hewitt, Fizyka wokół nas,

### Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

	Wykład	
liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Ogółem bilans czasu pracy		60
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2