

**KARTA KURSU**

## Studia stacjonarne I stopnia Fizyka

Nazwa	Laboratorium Fizyczne 2
Nazwa w j. ang.	<i>Laboratory of Physics 2</i>

Koordynator	Dr hab. Irena Jankowska-Sumara, prof. UP	Zespół dydaktyczny
		Dr hab. Irena Jankowska-Sumara, prof. UP dr Kamila Komędera dr Dorota Wierzuchowska
Punktacja ECTS*	4	

## Opis kursu (cele kształcenia)

Podniesienie umiejętności praktycznych i rachunkowych związanych z pomiarami wielkości fizycznych (prostych oraz złożonych) .  
Utrwalenie wiedzy oraz umiejętność jej praktycznego zastosowania do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem podstawowych zasad i praw fizyki.  
Zdobycie umiejętności optymalizacji pomiarów oraz wyboru odpowiednich metod pomiarowych.

## Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza podstawowa uzyskana z kursów: mechanika klasyczna i relatywistyczna, podstawy elektromagnetyzmu, podstawy optyki i fizyki atomowej, termodynamika, opracowanie danych pomiarowych, analizy matematycznej w fizyce oraz algebry
Umiejętności	Umiejętność posługiwania się prostymi przyrządami pomiarowymi oraz biegłość rachunkowa
Kursy	Mechanika klasyczna i relatywistyczna, Podstawy elektromagnetyzmu, Termodynamika, Budowa materii 1, Opracowanie danych pomiarowych, Analiza matematyczna w fizyce 1, 2 i 3, Algebra dla fizyków, Szkolenie BHP

## Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 zna metodę naukową stosowaną w badaniach w dziedzinie fizyki	W01,W02, W03, W04, W06, W07, W09,
	W02 zna rolę teorii i eksperymentu w badaniach w dziedzinie fizyki	
	W03 zna podstawy analizy matematycznej, algebry i geometrii w zakresie koniecznym do opisu zagadnień fizyki teoretycznej i eksperymentalnej	
	W04 zna podstawy statystyki matematycznej w zakresie umożliwiającym opracowanie danych pomiarowych i prezentacji uzyskanych wyników	
	W05 potrafi opisać zjawiska i procesy fizyczne oraz prawidłowości, którym podlegają, za pomocą języka i formalizmu matematycznego	
	W06 zna wybrane pakiety oprogramowania stosowane do opracowania danych uzyskanych w pomiarach i ich prezentacji	
	W07 zna podstawowe elementy aparatury pomiarowej i badawczej fizyki	
	W08 zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zawodzie fizyka	

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych

	<p>U01 potrafi stosować metodę naukową w badaniach fizycznych</p> <p>U02 potrafi dokonywać analizy ilościowe wyników pomiarów</p> <p>U03 potrafi prezentować wyniki pomiarów w postaci graficznej</p> <p>U04 potrafi na podstawie wyników pomiarów określać związki między wielkościami fizycznymi</p> <p>U05 potrafi dobrać odpowiednie metody i techniki do rozważanego problemu, zaplanować i wykonać obserwacje i eksperymenty fizyczne</p> <p>U06 posiada umiejętność opisu wyników obserwacji i eksperymentów, analizy jakościowej i ilościowej obserwowanych zjawisk, formułowania wniosków wynikających z obserwacji i eksperymentów oraz analizowania i prezentacji ich wyników z uwzględnieniem szacowania niepewności pomiarowych prostymi metodami i oceny ich istotności</p> <p>U07 potrafi pracować naukowo w laboratoriach fizycznych indywidualnie i w zespole</p> <p>U08 korzysta z podstawowych pakietów oprogramowania użytkowego i graficznego</p> <p>U09 potrafi wykorzystać wiedzę naukową do wyjaśniania zjawisk i procesów obserwowanych w życiu codziennym</p>	<p>U01, U02, U03, U04, U05, U06, U07, U08, U09, U10</p>
--	---	---

<p>Kompetencje społeczne</p>	<p>Efekt uczenia się dla kursu</p>	<p>Odniesienie do efektów kierunkowych</p>
------------------------------	------------------------------------	--

	<p>K01 korzysta z różnych źródeł informacji w celu podnoszenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności</p> <p>K02 posiada umiejętność krytycznej oceny swojej wiedzy i umiejętności</p> <p>K03 ma zdolność twórczego podejścia do własnej pracy, podejmowania innowacyjnych i twórczych działań, kierowania pracą grupy</p> <p>K04 wykazuje dbałość o postępowanie zgodnie z zasadami BHP</p> <p>K05 ma umiejętność wykorzystania swojej wiedzy do rozwiązywania problemów w sposób twórczy i operatywności w rozwiązywaniu trudnych, niestandardowych zadań</p>	K01, K03, K04, K05,
--	---	---------------------

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin						45						

#### Opis metod prowadzenia zajęć

Metoda praktyczna: studenci wykonują doświadczenia z wykorzystaniem gotowych zestawów doświadczalnych.  
Metoda problemowa oraz metoda dyskusji naukowej.

#### 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	ZO Inne
W01					X			X					X
W02					X			X					X
W03					X			X					X
W04					X			X					X
W05					X			X					X
W06					X			X					X
W07					X			X					X
W08					X			X					X
U01					X		X	X					X
U02					X		X	X					X
U03					X		X	X					X
U04					X		X	X					X
U05					X		X	X					X
U06					X		X	X					X
U07					X		X	X					X
U08					X		X	X					X
U09					X		X	X					X
K01					X		X	X					X
K02					X		X	X					X
K03					X		X	X					X
K04					X		X	X					X
K05					X		X	X					X

Kryteria oceny

Bardzo dobry  
Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W08,

	<p>oraz U01-U09, oraz kompetencje K01-K05 i wykazuje samodzielność, operatywność oraz twórcze podejście.  Student zna podstawowe pojęcia i prawa fizyki, potrafi je zastosować do rozwiązywania eksperymentalnych problemów fizycznych oraz zaprojektować tok postępowania pracy eksperymentalnej. Student wykazuje się biegłą znajomością obsługi przyrządów i aparatury pomiarowej.</p> <p><b>Dobry</b></p> <p>Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W08, oraz U01-U09, oraz kompetencje K01-K05. Zna najważniejsze pojęcia i prawa fizyki oraz potrafi wykonać ćwiczenie zgodnie z instrukcją. Student rozumie przykłady zastosowań znajdujące się w literaturze przedmiotu. Wykazuje się znajomością obsługi przyrządów i aparatury pomiarowej.</p> <p><b>Dostateczny</b></p> <p>Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W08, oraz U01-U09, oraz kompetencje K01-K05. Stosuje je w procesie nauczania według szczegółowej instrukcji nauczyciela akademickiego. Umie rozwiązywać proste zadania. Wykazuje się znajomością obsługi przyrządów i aparatury pomiarowej.</p> <p><b>Niedostateczny</b></p> <p>Student w dużym stopniu nie posiada wiedzy wymienionej w W01-W08, oraz U01-U09, oraz kompetencje K01-K05.</p>
--	--

<p>Uwagi</p>	<p>Ocena końcowa jest zależna od:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oceny pisemnych sprawozdań zawierających opracowanie teoretyczne, opis wykonywanego ćwiczenia, dane otrzymane w doświadczeniu oraz ich szczegółową analizę, dyskusję wyników oraz niepewności pomiarowych</li> <li>• Oceny wiadomości studenta z zakresu przeprowadzanych ćwiczeń</li> <li>• Oceny aktywności na zajęciach</li> </ul>
--------------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Sprawdzanie prawa Ohma dla prądu stałego.
2. Wyznaczanie oporu elektrycznego za pomocą mostka Wheatstone'a.
3. Mostkowe metody pomiarów indukcji i pojemności.
4. Rezonans w układzie szeregowym RLC.
5. Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych diody.
6. Wyznaczanie współczynnika załamania światła za pomocą mikroskopu i metodą szpilek.
7. Wyznaczanie ogniskowych, promieni krzywizn i współczynnika załamania soczewek.
8. Elementy analizy spektralnej.
9. Wyznaczanie długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej, obserwacja zjawisk dyfrakcji i interferencji światła laserowego.
10. Wyznaczanie stężenia roztworu cukru za pomocą polarymetru. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji światła.
11. Widzenie barwne i fizyczne pochodzenie barw w przyrodzie

#### Wykaz literatury podstawowej

1. Cz. Kajtoch, I Pracownia Fizyczna, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie 2007
2. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Podstawy fizyki tom 1-5, PWN 2014

#### Wykaz literatury uzupełniającej

Sz. Szczeniowski, Fizyka Doświadczalna, PWN

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

	Wykład	
liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	45
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	30
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	35
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	0
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	0
Ogółem bilans czasu pracy		120
1 ECTS = 30 h		4