



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Pracownia fizyczna I		13.2.0005	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Faculty of Mathematics, Physics and Informatics			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	fizyka
		<b>specjalnościowy</b>	Podstawowa
<b>specjalizacja</b>			
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Joanna Gondek; dr hab. Marek Józefowicz; mgr Patryk Kamiński; prof. UG, dr hab. Ryszard Drozdowski; dr Justyna Strankowska; dr Sławomir Werbowy			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		10 Przedmiot w wymiarze 90h laboratorium: 45h w semestrze 2 i 45h w semestrze 3	
Ćw. laboratoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. laboratoryjne: 90 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2015/2016 letni, 2016/2017 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
- praca własna - ćwiczenia laboratoryjne - wykonywanie doświadczeń		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru - wykonanie pracy zaliczeniowej - wykonanie określonej pracy praktycznej	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Wykonanie i opracowanie wszystkich wybranych z grafiku ćwiczeń oraz zaliczenie treści przedmiotu.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

zakładany efekt kształcenia	Sprawozadania z wykonanych ćwiczeń	Ocena aktywności na zajęciach	mtd. dydakt 3	mtd. dydakt 4	mtd. dydakt 5	mtd. dydakt 6	mtd. dydakt 7	mtd. dydakt 8
Wiedza								
K_W02	+	+						
K_W03	+	+						
K_W13	+	+						
K_W14	+	+						
Umiejętności								
K_U02	+	+						
Kompetencje								
K_K06	+	+						
K_K07	+	+						
K_K09	+	+						

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

Zaliczne:

1. Mechanika;
2. Opracowanie danych pomiarowych

Aby uczęszczać na zajęcia w sem. 3 należy zaliczyć:

1. Pracownię fizyczną I (sem. 1)
2. Termodynamikę

#### B. Wymagania wstępne

Znajomość fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej oraz 1 semestru studiów

### Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych praw przyrody poprzez samodzielne przeprowadzenie i teoretyczne opracowanie wyników wybranych doświadczeń fizycznych.

### Treści programowe

Metody pomiarowe z zakresu fizyki klasycznej z zastosowaniem technik elektronicznych. Planowanie pomiarów, budowa układów pomiarowych, wykonanie pomiarów, ocena niepewności pomiarów. Sprawdzanie podstawowych praw natury i obserwacje zjawisk zachodzących we wszechświecie poprzez wykonanie doświadczeń laboratoryjnych przedstawionych poniżej:

#### 1. Mechanika

- M – 1 Rezonans akustyczny
- M – 2 Wyznaczanie momentu bezwładności bryły sztywnej; wahadło Oberecka
- M – 3 Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy metodą Oswalda
- M – 4 Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy; spadanie kulki w wiskozymetrze
- M – 5 Wyznaczanie modułu Younga metodą strzałki ugięcia
- M – 7 Zależności współczynnika lepkości od temperatury
- M – 8 Badanie przepływu powietrza
- M – 9 Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła rewersyjnego
- M – 12 Wyznaczanie modułu sztywności drutu metodą dynamiczną
- M – 14 Wyznaczanie momentu bezwładności wahadła Maxwella
- M – 16 Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy spadkownicy Atwooda
- M – 17 Dokładne ważenie ciał
- M – 18 Badanie żyroskopu
- M – 20 Wyznaczanie progu słyszalności oraz krzywych izofonicznych

#### 2. Elektromagnetyzm i elektryczność

- E – 3 Prostowanie prądu zmiennego; układ Geatza
- E – 4 Wyznaczanie indukcyjności i pojemności w obwodzie prądu zmiennego
- E – 5 Cechowanie termopary
- E – 6 Obliczanie pojemności kondensatora przy pomocy krzywej rozładowania
- E – 7 Wyznaczanie oporu przy pomocy mostka Wheatstone'a
- E – 8 Charakterystyka żarówki o włóknie wolframowym oraz grzejnika z drutu oporowego
- E – 9 Badanie przesunięcia fazowego pomiędzy napięciem i natężeniem prądu zmiennego

- E – 11 Badanie transformatora  
 E – 12 Wyznaczanie równoważnika miedzi i stałej Faradaya  
 E – 15 Drgania relaksacyjne  
 E – 18 Obwód rezonansowy RLC (układ szeregowy)  
 E – 20 Wyznaczanie pola magnetycznego wewnątrz solenoidu przy pomocy hallotronu  
 E – 21 Badanie czułości mostka Wheatstone'a
3. Termodynamika
- C – 1 Pomiar stosunku  $c_p/c_v$  metodą Clementa-Desormes'a  
 C – 2 Wyznaczanie współczynnika prężności gazów przy pomocy termometru gazowego  
 C – 3 Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności termicznej ciał stałych  
 C – 4 Wyznaczanie zależności temperatury wrzenia od ciśnienia oraz ciepła parowania wody  
 C – 7 Wyznaczanie współczynnika przewodzenia ciepła powietrza
4. Optyki
- O – 1 Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej  
 O – 2 Analiza widm emisyjnych gazów przy pomocy spektroskopu pryzmatycznego  
 O – 3 Dyfrakcja i interferencja światła laserowego  
 O – 4 Wyznaczanie ogniskowych soczewek cienkich  
 O – 5 Badanie fotoopornika  
 O – 6 Pomiar ekstynkcji za pomocą spekola  
 O – 7 Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki metodą pierścieni Newtona  
 O – 8 Wyznaczanie skręcalności właściwej roztworu cukru przy pomocy sacharymetru  
 O – 9 Wyznaczanie współczynnika załamania światła oraz powiększenia obiektywu mikroskopu  
 O – 10 Wyznaczanie współczynnika dyfuzji cieczy  
 O – 11 Wyznaczanie współczynnika załamania szkła metodą kąta najmniejszego odchylenia  
 O – 12 Polaryzacja światła przy przejściu przez polaroid; sprawdzanie prawa Malusa  
 O – 14 Wyznaczanie zmiany współczynnika załamania powietrza przy pomocy interferometru Jamina  
 O – 15 Badanie lokalnych zmian grubości płytek płasko-równoległych przy pomocy interferometru Haidingera

**Wykaz literatury**

- H. Szydłowski, Pracownia fizyczna, PWN 1997  
 T. Dryński, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, t. 1-4, PWN 1980  
 S. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, t. 1-4, PWN 1980  
 D. Hallyday i R. Resnick - Fizyka, PWN 2005

**Efekty kształcenia****(obszarowe i kierunkowe)**

K\_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

K\_W03 wie, jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment fizyczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów fizycznych, zna jednostki podstawowe układu SI oraz jego najważniejsze jednostki pochodne; zna inne układy jednostek miar

K\_W13 zna podstawowe przyrządy pomiarowe, ich budowę i zasadę działania oraz zastosowania prostych układów elektronicznych

K\_W14 zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy

K\_U02 posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych; potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki prostych eksperymentów fizycznych i symulacji komputerowych; potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe; potrafi szacować niepewności pomiarowe

K\_K06 ma świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej

K\_K07 ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie

**Wiedza**

Student zna:

- zasady planowania i przeprowadzania doświadczeń fizycznych
- zasady działania podstawowych przyrządów pomiarowych
- zasady bezpieczeństwa podczas przeprowadzanie doświadczeń fizycznych
- zasady analizy dokładności pomiarów

**Umiejętności**

Student potrafi:

- opracować teorię zjawiska fizycznego i zaplanować przebieg odpowiedniego doświadczenia
- posługiwać się podstawowymi przyrządami pomiarowymi
- ocenić niepewności pomiarowe i porównywać z wynikami otrzymanymi przez innych badaczy

**Kompetencje społeczne (postawy)**

Student ma świadomość ograniczeń teoretycznych modeli fizycznych opisujących zjawiska fizyczne i rozumie że każdy pomiar obarczony jest określoną niepewnością pomiarową. Rozumie, że na obserwowane zjawiska fizyczne jak i społeczne ma wpływ wiele różnych czynników, które nie zawsze dają się uwzględnić w prostych modelach.

<p>realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role K_K09 potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy</p>	
<p><b>Kontakt</b> <a href="http://mfi.ug.edu.pl/pracownik/913/joanna_gondek">http://mfi.ug.edu.pl/pracownik/913/joanna_gondek</a></p>	