



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Fizyka

		Przedmiot
Kierunek studiów		Rok/semestr
Technologia Ochrony Środowiska		I/2
Studia w zakresie (specjalność)		Profil studiów
-		ogólnoakademicki
Poziom studiów		Język oferowanego przedmiotu
pierwszego stopnia		polski
Forma studiów		Wymagalność
stacjonarne		obligatoryjny

		Liczba godzin
Wykład	Laboratoria	Inne (np. online)
0	45	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	0	
<b>Liczba punktów ECTS</b>		
5		

		Wykładowcy
Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:		Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
dr Ewa Chrzumnicka		

### Wymagania wstępne

Wiedza z fizyki doświadczalnej w zakresie treści programowych realizowanych na kierunku Technologia Ochrony Środowiska Techniczna.

### Cel przedmiotu

- Przekazanie studentom poszerzonej wiedzy z wybranych zagadnień fizyki doświadczalnej. Wskazanie analogii w opisie matematycznym różnych zjawisk fizycznych (mechanika, pole grawitacyjne i elektrostatyczne, optyka).
- Umiejętność wykonania bardziej złożonych eksperymentów. Rozwijanie umiejętności opracowania wyników pomiarów, szczególnie zwracając uwagę na poprawneformułowanie wniosków.
- Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej, ale równocześnie samodzielne rozwijanie swoich kompetencji.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie fizyki doświadczalnej obejmującą mechanikę, termodynamikę oraz pole grawitacyjne i elektromagnetyczne.



Posiada podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki, elektroniki, optyki oraz podstaw sterowania i automatyki, pozwalającą na zrozumienie zasad działania urządzeń pomiarowych i aparatury badawczej.

Posiada podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielkości fizycznych oraz analizy wyników pomiaru. (K\_W02)

#### Umiejętności

Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.

Student potrafi obsługiwać standardowe urządzenia infrastruktury doświadczalnej: mechanicznej, elektrycznej, kriogenicznej, próżniowej, ciśnieniowej, laserowej, radiologicznej; umie właściwie definiować wymagania dotyczące tej infrastruktury w języku technicznym oraz zgodnie z wymogami bezpieczeństwa i higieny pracy; potrafi konfigurować podstawowe układy pomiarowe.

Student potrafi planować, przeprowadzać standardowe pomiary, analizować i dokumentować wyniki badań dotyczących zjawisk fizycznych klasycznych i kwantowych, w skali makro, mikro i nano; potrafi identyfikować i oceniać wagę podstawowych czynników zakłócających pomiar. (K\_U01, K\_U02)

#### Kompetencje społeczne

Student potrafi pracować nad wyznaczonym zadaniem samodzielnie oraz współpracować w zespole, przyjmując w nim różne role; wykazuje się w tej pracy odpowiedzialnością. Student postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej; jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników i ich interpretację. (K\_K01, K\_K02) .

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

- 1) ocena wiedzy niezbędnej do realizacji postawianych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,
- 2) ocena techniki i poprawności wykonania pomiarów właściwych dla danego ćwiczenia,
- 3) ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach – ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego,
- 4) ocena pisemnego sprawozdania: opracowania uzyskanych wyników i ich niepewności pomiarowych, trafności wniosków, przejrzystości i estetyki sprawozdania,
- 5) ocena umiejętności współpracy w grupie.

#### Treści programowe

##### 1. MECHANIKA

1) Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu metodą przesunięcia fazowego. 2) Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego i matematycznego. 3) Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych. 4) Badanie momentu bezwładności. 5) Wyznaczanie



modułu Younga metodą ugięcia. 6) Badanie ruchu jednostajnie przyspieszonego za pomocą komputerowego zestawu pomiarowego. 8) Wyznaczanie zależności współczynnika lepkości od temperatury. 9) Wyznaczanie modułu sztywności metodą dynamiczną.

## 2. ELEKTROMAGNETYZM

1) Wyznaczanie pojemności kondensatora za pomocą drgań relaksacyjnych. 2) Badanie transformatora. 3) Wyznaczanie zależności przewodnictwa od temperatury dla półprzewodników i przewodników. 4) Badanie oddziaływania pola magnetycznego na przewodnik z prądem. 5) Wyznaczanie stałej Plancka i pracy wyjścia na podstawie zjawiska fotoelektrycznego. 6) Wyznaczanie pętli histerezy ferromagnetyków za pomocą hallotronu. 7) Cechowanie termoogniwa. 8) Pomiar stosunku  $e/m$  metodą odchyień w polu magnetycznym.

## III. OPTYKA

1) Wyznaczanie współczynnika załamania światła z pomiaru pozornej i rzeczywistej grubości płytek. 2) Wyznaczanie ogniskowych soczewek ze wzoru soczewkowego oraz metodą Bessela. 3) Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej. 4) Badanie optycznych widm emisyjnych. 5) Wyznaczanie współczynnika załamania światła dla cieczy za pomocą refraktometru Abbego. 6) Badanie skręcenia płaszczyzny polaryzacji przez roztwory za pomocą polarymetru. 7) Wyznaczanie skuteczności świetlnej wybranych źródeł światła. 8) Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki za pomocą pierścieni Newtona.

## Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna, animacje ćwiczeń. ilustracja graficzna, ćwiczenia praktyczne.

## Literatura

### Podstawowa

- 1) R. Resnick, D. Halliday, Fizyka, t. 1- 5, PWN, Warszawa 2005
- 2) J. Orear, Fizyka, t. 1- 2, WNT, W-wa 1990
- 3) S. Szuba, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2004

### Uzupełniająca

- 1) H. Szydłowski, Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa 2003
- 2) Z. Kąkol, e-fizyka <http://www.ftj.agh.edu.pl/~kakol/efizyka/>



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	3,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych <sup>1</sup> )	30	1,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności