**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium fizyki 1

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Katarzyna Rutkowska, prof. uczelni, kasia@if.pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FO000-ISP-2LF1

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 40 h; w tym
 b) obecność na laboratoriach – 30 h
 d) uczestniczenie w konsultacjach – 10 h
2. praca własna studenta – 64 h; w tym
 a) przygotowanie do laboratoriów – 16 h
 b) przygotowanie sprawozdań – 48 h
Razem w semestrze 104 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na laboratoriach – 30 h
2. uczestniczenie w konsultacjach – 10 h
Razem w semestrze 40 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1. zajęcia laboratoryjne – 30 h
2. opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych – 48 h

Razem w semestrze 78 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy technologii informacyjnej, Podstawy fizyki 1

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z metodyką przeprowadzania eksperymentów fizycznych oraz opracowywania i przedstawiania zebranych danych doświadczalnych.

**Treści kształcenia:**

Zajęcia laboratoryjne polegają na przeprowadzeniu 8 podstawowych ćwiczeń laboratoryjnych z wybranych działów fizyki. Doświadczenia przeprowadzane są w zespołach dwuosobowych. Lista ćwiczeń jest ustalana indywidualnie dla każdego zespołu na początku semestru. Przed rozpoczęciem zajęć laboratoryjnych studenci uczestniczą w obowiązkowym wykładzie wstępnym, na którym omawiane są sposoby opracowywania danych doświadczalnych (w tym rachunek niepewności).

**Metody oceny:**

Na ocenę końcową z każdego ćwiczenia laboratoryjnego składa się ocena z kolokwium wstępnego i ocena ze sprawozdania. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. Każde sprawozdanie można poprawić, ale poprawa danego sprawozdania może być dokonana tylko jeden raz. Ocena końcowa z przedmiotu określana na podstawie średniej arytmetycznej z ocen za poszczególne ćwiczenia laboratoryjne (tj. z 8 końcowych ocen z każdego ćwiczenia laboratoryjnego). Opiekun grupy może, gdy uzna zasadność decyzji, wyznaczyć ocenę końcową z 7 odbytych i zaliczonych ćwiczeń laboratoryjnych i jednego niezaliczonego (przyjmując z tego ostatniego ocenę 0). Szczegółowy regulamin zaliczenia przedmiotu i harmonogram przyjmowania i poprawiania sprawozdań podany jest na pierwszych zajęciach.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Instrukcje do poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych podane na stronie laboratorium http://clf.if.pw.edu.pl/ i dostępne w bibliotece Wydziału Fizyki
2. opracowanie na temat liczenia niepewności pomiarów dostępne na stronie laboratorium
3. Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt LF1\_W01:**

Posiada ogólną wiedzę w zakresie fizyki obejmującą poszczególne jej działy ze wskazaniem na podstawową wiedzę obejmującą doświadczalne podstawy i metodologię fizyki

Weryfikacja:

kolokwium wstępne, sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, T1A\_W02

**Efekt LF1\_W02:**

Ma uporządkowaną wiedzę z matematyki obejmującą rachunek różniczkowy, jak również ze statystyki matematycznej oraz rachunku niepewności niezbędną do analizy danych doświadczalnych

Weryfikacja:

sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W07

**Efekt LF1\_W03:**

Ma szczegółową wiedzę na temat przeprowadzania i opracowania pomiarów fizycznych z zakresu posiadanej wiedzy fizycznej, rodzajów niepewności pomiarowych, sposobów ich wyznaczania i zastosowania w zadaniach inżynierskich

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego,
sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt LF1\_W04:**

Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia uwarunkowań działalności inżynierskiej

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W17

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W06, T1A\_W08

**Efekt LF1\_W05:**

Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej

Weryfikacja:

sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W08, T1A\_W10, InzA\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt LF1\_U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, zasobów internetowych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Weryfikacja:

kolokwium wstępne, sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U05, T1A\_U01

**Efekt LF1\_U02:**

Potrafi wykorzystać poznane narzędzia matematyczne do opisu, modelowania i rozwiązywania problemów z zakresu fizyki, w tym w szczególności do opracowania wyników pomiarów i ich niepewności

Weryfikacja:

sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U02

**Efekt LF1\_U03:**

Potrafi zastosować wiedzę z zakresu probabilistyki do przewidywania zjawisk fizycznych oraz obróbki danych doświadczalnych

Weryfikacja:

sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U06, X1A\_U09, T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08

**Efekt LF1\_U04:**

Potrafi wyjaśnić, korzystając z odpowiednich zasad i metod fizyki oraz narzędzi matematycznych podstawowe zjawiska i procesy fizyczne oraz analitycznie opisać rządzące nimi prawa i równania fizyczne

Weryfikacja:

kolokwium wstępne,
sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, T1A\_U07, T1A\_U09

**Efekt LF1\_U05:**

Umie zbudować i przetestować prosty układ pomiarowy do realizacji określonego zadania i zbadania określonego zjawiska fizycznego, umie przeprowadzić pomiary pośrednie i bezpośrednie, dokonać oceny ich wiarygodności, przeanalizować niepewności uzyskanych wyników i zinterpretować je w kontekście wiedzy fizycznej

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U03, T1A\_U08, T1A\_U09, InzA\_U07, InzA\_U08

**Efekt LF1\_U06:**

Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania

Weryfikacja:

sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U03

**Efekt LF1\_U07:**

Potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający wykonanie zleconego zadania w określonym czasie

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U03, T1A\_U02, T1A\_U14, InzA\_U03

**Efekt LF1\_U08:**

Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11, InzA\_U03

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt LF1\_K01:**

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

Weryfikacja:

 wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K02, T1A\_K03, T1A\_K04

**Efekt LF1\_K02:**

Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

Weryfikacja:

wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K07

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_K03, T1A\_K04, InzA\_K02