



Nazwa modułu:	Laboratorium fizyczne 2				
Rok akademicki:	2017/2018	Kod:	JFT-1-404-s	Punkty ECTS:	3
Wydział:	Fizyki i Informatyki Stosowanej				
Kierunek:	Fizyka Techniczna	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	4
Strona www:	<a href="http://www.fis.agh.edu.pl/~pracownia_fizyczna/">http://www.fis.agh.edu.pl/~pracownia_fizyczna/</a>				
Osoba odpowiedzialna:	dr hab. Gondek Łukasz (lgondek@agh.edu.pl)				
Osoby prowadzące:					

### Krótką charakterystyka modułu

Udział w zajęciach laboratoryjnych, które w praktyce pozwalają na obserwację wybranych zjawisk fizycznych i zdobycie umiejętności opracowywania danych doświadczalnych.

### Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
<b>Wiedza</b>			
M_W001	Student posiada wiedzę o zasadach fizycznych pomiaru i sposobie jej realizacji w danym ćwiczeniu	FT1A_W11, FT1A_W01, FT1A_W06, FT1A_W01, FT1A_W06	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W002	Student posiada wiedzę o sposobach opracowania pomiaru powtarzanego, pośredniego i pomiaru zależności funkcyjnych z uwzględnieniem zaleceń konwencji GUM oceny niepewności pomiaru	FT1A_W11, FT1A_W01, FT1A_W06, FT1A_W01, FT1A_W06	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
<b>Umiejętności</b>			
M_U001	Student potrafi wykonać pomiar laboratoryjny, opracować wyniki i napisać sprawozdanie	FT1A_U01, FT1A_U02, FT1A_U01, FT1A_U02	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
<b>Kompetencje społeczne</b>			

M_K001	Student potrafi pracować w zespole ćwiczeniowym	FT1A_K04, FT1A_K06, FT1A_K01, FT1A_K01	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
--------	---	--	-----------------------------------

## Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student posiada wiedzę o zasadach fizycznych pomiaru i sposobie jej realizacji w danym ćwiczeniu	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student posiada wiedzę o sposobach opracowania pomiaru powtarzanego, pośredniego i pomiaru zależności funkcyjnych z uwzględnieniem zaleceń konwencji GUM oceny niepewności pomiaru	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi wykonać pomiar laboratoryjny, opracować wyniki i napisać sprawozdanie	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student potrafi pracować w zespole ćwiczeniowym	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

## Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

### Ćwiczenia laboratoryjne

Ćwiczenia są prowadzone w Studenckiej Pracowni Fizycznej. Studenci wykonują ćwiczenia w zespołach dwuosobowych. Studenci powinni przychodzić na zajęcia przygotowani i z napisaną częścią teoretyczną sprawozdania. Zajęcia trwają 4 godz lekcyjne, co umożliwi sprawdzenie przygotowania teoretycznego do ćwiczeń jak również przynajmniej częściowe opracowanie wyniku. Na kolejnych zajęciach studenci oddają sprawozdanie (jedno na zespół). Za jego przygotowanie odpowiedzialni są kolejno członkowie zespołu. Warunkiem zaliczenia jest wykonanie i zaliczenie ćwiczeń przewidzianych programem. Przy wystawianiu oceny bierze się pod uwagę przygotowanie teoretyczne do ćwiczeń oraz jakość sprawozdań. Wybór wykonywanego zestawu ćwiczeń jest uzgadniany z wykładowcami przedmiotu Fizyka I, II i III.

### Program ćwiczeń:

- Wykonanie siedmiu ćwiczeń (7 × 4 godz) z dostępnych:
  - optyka (5): (współczynnik załamania ciał stałych, soczewki, prawo odbicia i załamania światła, dyfrakcja światła na szczelinie pojedynczej i podwójnej, polarymetr)
  - podstawy fizyki kwantowej (7): (spektrometr optyczny, widmo atomu wodoru, ładunek właściwy elektronu, dozymetria, pomiar przekroju czynnego na zderzenia, cząstki elementarne, promieniowanie kosmiczne)
- Odrabianie zaległości i zaliczanie ćwiczeń (3 godz.)

### Efekty kształcenia:

- Student relację między teoretycznym opisem zjawiska i wykonywanym eksperymentem
- Student potrafi przeanalizować wyniki pomiarów i napisać sprawozdanie z wykonanego eksperymentu
- Student potrafi określić i zanalizować niepewność pomiaru zgodnie z zaleceniami konwencji GUM oceny niepewności pomiaru
- Student ma świadomość ponoszenia osobistej odpowiedzialności za wyniki pracy zespołowej

### Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa wynika z przygotowania teoretycznego (T) oraz średniej oceny ze sprawozdań (S), obliczona jako średnia ważona:

$$OK = 0.5 \times T + 0.5 \times S$$

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego w zakresie podstawowym  
Znajomość fizyki ogólnej oraz podstaw fizyki kwantowej  
Znajomość podstaw opracowywania danych (przedmiot Statystyka I)

### Zalecana literatura i pomoce naukowe

Opisy ćwiczeń i metod opracowywania danych w portalu Pracowni Fizycznej WFiS AGH  
red. A. Zięba, PRACOWNIA FIZYCZNA Wydziału Fizyki i Techniki Jądrowej AGH, Część I, Wydanie trzecie zmienione. Skrypt SU 1642, Wydawnictwa AGH, Kraków 2002  
Taylor J. R. (1995). Wstęp do analizy błęd pomiarowego. PWN, Warszawa  
Szydłowski H. (1994). Pracownia Fizyczna. PWN, Warszawa

### Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

### Informacje dodatkowe

W przypadku nieobecności Student może uzyskać zaliczenie zgodnie z obowiązującym regulaminem pracowni fizycznej.

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Przygotowanie do zajęć	15 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	40 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	85 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS