

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu:	Laboratorium fizyczne 2				
Rok akademicki:	2016/2017	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:	http://www.fis.agh.edu.pl/~pracownia_fizyczna/				
Osoba odpowiedzialna:	dr Wnęk Anna (wnek@fis.agh.edu.pl)				
Osoby prowadzące:	prof. dr hab. inż. Zięba Andrzej (Andrzej.Zieba@fis.agh.edu.pl) dr inż. Nęcki Jarosław (necki@agh.edu.pl) dr Wnęk Anna (wnek@fis.agh.edu.pl)				

Krótką charakterystyka modułu

Student wykonuje zespołowo eksperyment fizyczny poznając zaawansowane elementy fizyki i ich manifestację w doświadczeniu, uczy się koordynować przebieg eksperymentu i interpretować dane.

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)
Wiedza			
M_W001	Student posiada wiedzę o zasadach fizycznych pomiaru i sposobie jej realizacji w danym ćwiczeniu	FT1A_W01, FT1A_W06, FT1A_W11	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_W01, FT1A_W06, FT1A_W11	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności			
M_U001	Student potrafi wykonać pomiar laboratoryjny, opracować wyniki i napisać sprawozdanie	FT1A_U02, FT1A_U01	Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

Kompetencje społeczne			
M_K001	Student potrafi pracować w zespole ćwiczeniowym	FT1A_K04, FT1A_K06, 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 opracowaną częścią teoretyczną sprawozdania. Zajęcia trwają 3 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 odpowiedzialne są obie osoby z 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 (9 × 3 godz) z dostępnych:

- optyka (5): prawo odbicia i załamania światła, dyfrakcja światła na szczelinie pojedynczej i podwójnej, polarymetr,, badanie wiązki lasera półprzewodnikowego i lasera z podwojeniem częstotliwości

- podstawy fizyki kwantowej i fizyka współczesna (8): spektrometr optyczny, widmo atomu wodoru, ładunek właściwy elektronu, dozymetria, pomiar przekroju czynnego na zderzenia, cząstki elementarne, promieniowanie kosmiczne, efekt fotoelektryczny

-fizyka materii skondensowanej (7): kriogenika, termometr oporowy i termopara, dioda półprzewodnikowa, krawędź absorpcji, przerwa energetyczna w germanie, halotron, baterie słoneczne

-inne (5): oddziaływanie magnesów stałych, indukcja wzajemna, fale poprzeczne w metalu, prawo Boyle'a-Mariotte'a i badanie próżni, efekt Peltiera

•Odrabianie zaległości i zaliczanie ćwiczeń (3 godz.)

Efekty kształcenia:

•Student rozumie 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

Sposób i tryb wyrównania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Pod koniec semestru przewidziany jest dodatkowy termin ćwiczeń (ogłaszany 2 tygodnie wcześniej na tablicy ogłoszeń i przez prowadzących), w którym można wykonać pomiary, których student z przyczyn losowych nie mógł wykonać w pierwotnym terminie. Studenci mogą wówczas odrabiać ćwiczenia po

uprzednim uzyskaniu zgody prowadzącego zajęcia w jego grupie oraz odpowiedzi z części teoretycznej, potwierdzonej wpisem do protokołu.

Zasady zaliczania zajęć:

Zaliczenie laboratorium wymaga zaliczenia wszystkich ćwiczeń podanych w treści modułu (8+ćwiczenie wstępne).

Warunkiem uzyskania zaliczenia z pojedynczego ćwiczenia jest:

- uzyskanie pozytywnej oceny z przygotowania teoretycznego
- poprawnie wykonane pomiary
- zaliczone sprawozdanie z opracowaniem wyników

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