



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Podstawy eksperymentu fizycznego Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Fizyka medyczna	Cykl dydaktyczny 2023/24
Specjalność -	Kod zajęć 04FMES.110.02782.23
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki	Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów profil ogólnoakademicki	
Koordynator zajęć	Małgorzata Wawrzyniak-Adamczewska
Prowadzący zajęcia	Małgorzata Wawrzyniak-Adamczewska, Iwona Iwaszkiewicz-Kostka, Tomasz Kostyrko
Okres Semestr 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Ćwiczenia: 15, Zaliczenie z oceną • Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną
	Liczba punktów ECTS 3

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przedstawienie współczesnego podejścia do przygotowania eksperymentu fizycznego w tym: nauczanie studentów/teki podstaw planowania pomiarów i umiejętnego posługiwania się podstawowymi narzędziami i przyrządami pomiarowymi z uwzględnieniem zasad bezpiecznego ich użytkowania, wprowadzenie klasyfikacji niepewności pomiarowych według kodyfikacji ISO.
C2	Wykształcenie u studentów/tek umiejętności zastosowania metod statystycznych do opisu wyników pomiarów, wprowadzenie metodyki dyskusji rezultatów i formułowania wniosków oraz sporządzania raportów z wykonanych doświadczeń.
C3	Wykształcenie u studentów/tek umiejętności wykorzystywania narzędzi informatycznych - w tym oprogramowania LabView - do zbierania i analizy danych pomiarowych.
C4	Rozwijanie u studentów/tek umiejętności pracy samodzielnie i zespołowej.

Wymagania wstępne

1. Wiedza z fizyki w zakresie szkoły średniej.
2. Wiedza z matematyki w zakresie szkoły średniej.
3. Wiedza z informatyki w zakresie szkoły średniej.
4. Wiedza z matematyki w zakresie szkoły wyższej zdobyta w trakcie kształcenia równoległego (obliczanie pochodnych funkcji elementarnych).
5. Wiedza z informatyki w zakresie szkoły wyższej zdobyta w trakcie kształcenia równoległego.
6. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w zespole.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna zasady posługiwania się narzędziami i przyrządami pomiarowymi z uwzględnieniem zasad bezpiecznego ich użytkowania	FME_K1_W07, FME_K1_W09	Wypowiedź ustna
W2	zna podstawowe pojęcia teorii niepewności pomiarowych	FME_K1_W04, FME_K1_W05	Kolokwium pisemne, Raport
W3	posiada wiedzę na temat planowania i przeprowadzania eksperymentu fizycznego	FME_K1_W01, FME_K1_W02	Raport, Wypowiedź ustna
W4	posiada podstawową wiedzę na temat narzędzi informatycznych wykorzystywanych w laboratorium fizycznym	FME_K1_W05, FME_K1_W06	Wypowiedź ustna
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment fizyczny	FME_K1_U04	Raport, Wypowiedź ustna
U2	potrafi przeanalizować i przedyskutować uzyskane wyniki eksperymentalne oraz wyciągnąć wnioski z przeprowadzonego doświadczenia	FME_K1_U01, FME_K1_U02, FME_K1_U03, FME_K1_U05, FME_K1_U06	Raport

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U3	potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do zebrania i analizy oraz prezentacji graficznej danych pomiarowych	FME_K1_U05	Raport
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	potrafi pracować samodzielnie, jak i współpracować z innymi osobami w celu rozwiązania postawionego problemu	FME_K1_K03	Raport, Wypowiedź ustna
K2	rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	FME_K1_K02	Kolokwium pisemne, Raport, Wypowiedź ustna

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	<ul style="list-style-type: none"> • pomiary bezpośrednie przy użyciu podstawowych narzędzi i przyrządów pomiarowych i ocenianie niepewności pomiarowych • zastosowanie metod statystycznych do opisu wyników pomiarów oraz wykorzystanie do obliczeń matematycznych programów komputerowych • niepewności pomiarowe według kodyfikacji ISO • planowanie pomiarów bezpośrednich i pośrednich • linearyzacja i regresja liniowa • planowanie i wykonanie pomiarów w kilku przykładowych ćwiczeniach oraz przygotowanie raportu • wykorzystanie narzędzi informatycznych do zbierania i analizy danych pomiarowych • podstawowa wiedza na temat wykorzystania pakietu LabView w laboratorium fizycznym 	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2	Ćwiczenia, Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Ćwiczenia	Dyskusja, Metoda analizy przypadków, Uczenie problemowe (Problem-based learning), Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda aktywizująca - "burza mózgów", Praca w grupach
Laboratorium	Metoda laboratoryjna, Metoda aktywizująca - "burza mózgów", Metoda aktywizująca - metoda "kuli śniegowej", Praca w grupach, Korekta indywidualna

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Ćwiczenia	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest: <ul style="list-style-type: none"> • pozytywna ocena wypowiedzi ustnych • pozytywna ocena 2 kolokwiów • pozytywna ocena wybranych raportów ćwiczeniowych Ocena końcowa jest średnią z ocen cząstkowych.

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Laboratorium	Warunkiem zaliczenia Laboratorium jest <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzenie prostych doświadczeń fizycznych, opracowanie uzyskanych wyników, przygotowanie raportów końcowych z uwzględnieniem poznanych metod • w odniesieniu do 15 h kursu wstępnego do LabVIEW: zaliczenie kolokwium wyjściowego z podstaw programowania w środowisku LabVIEW, polegające na przygotowaniu skryptu graficznego w środowisku LabVIEW do zadanego problemu laboratoryjnego (projekt)

Literatura

Obowiązkowa

1. Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik. Tłum. Janusz M. Jaworski, Główny Urząd Miar, Warszawa, 1999
2. Bilski P., Dobies M., Kozak A., Makrocka - Rydzik M., Materiały do ćwiczeń z Wstępu do Pracowni Fizycznej. Normy ISO i matematyka w laboratorium, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2014
3. Wiesław Tłaczała; Środowisko Labview w eksperymencie wspomaganym komputerowo; WNT, 2002
4. Dariusz Świsulski; Przykłady cyfrowego przetwarzania sygnałów w LabVIEW. PG, 2014

Dodatkowa

1. Szydłowski H., Niepewności w pomiarach. Międzynarodowe standardy w praktyce. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2001
2. Kotłowska M., Kozak A., O pomiarach fizycznych. Wyd. II Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 2010
3. Zięba A., Analiza danych w naukach ścisłych i technice, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2023
4. Gębura K., Iwaskiewicz - Kostka I., Kowalewska - Kudłaszyk A., Wawrzyniak - Adamczewska M., Grygiel K., Laboratorium dydaktyki fizyki. Przewodnik metodyczny dla nauczycieli i studentów studiów nauczycielskich, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2023
5. Dariusz Świsulski; Komputerowa technika pomiarowa – Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w Labview; Wyd. PAK, 2005
6. LabVIEW. Getting Started with LabVIEW, (c) 2003–2012 National Instruments

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu	25
Czytanie wskazanej literatury	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
FME_K1_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do stałego aktualizowania wiedzy z zakresu fizyki i fizyki medycznej w dążeniu do rozwiązania problemów poznawczych i praktycznych
FME_K1_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do podejmowania prób samodzielnego rozwiązania problemów poznawczych i praktycznych oraz korzystania z opinii i pomocy ekspertów
FME_K1_U01	Absolwent/ka potrafi w oparciu o poznanie twierdzenia i metody badawcze potrafi analizować problemy z obszaru fizyki i medycyny oraz znajdować ich rozwiązania
FME_K1_U02	Absolwent/ka potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe
FME_K1_U03	Absolwent/ka potrafi wyszukać informacje niezbędne do właściwego analizowania lub interpretowania rozwiązywanego problemu badawczego, diagnostycznego lub terapeutycznego korzystając konwencjonalnych publikacji naukowych oraz elektronicznych baz danych
FME_K1_U04	Absolwent/ka potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne lub obserwacje z zakresu fizyki i medycyny oraz analizować ich wyniki
FME_K1_U05	Absolwent/ka potrafi zastosować metody numeryczne do rozwiązania problemów fizycznych i medycznych, korzystając z wybranych pakietów oprogramowania lub własnych aplikacji
FME_K1_U06	Absolwent/ka potrafi przygotować opracowanie, przedstawiające określony problem z zakresu fizyki, biofizyki i nauk medycznych oraz sposoby jego rozwiązania stosując specjalistyczną terminologię
FME_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie najważniejsze zjawiska, koncepcje, zasady i teorie właściwe dla fizyki i biofizyki
FME_K1_W02	Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zjawiska i procesy przyrodnicze, a także prawa fizyki i chemii leżące u ich podstaw
FME_K1_W04	Absolwent/ka zna i rozumie najważniejsze zagadnienia matematyki wyższej w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania problemów fizycznych i medycznych o średnim poziomie złożoności
FME_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie najważniejsze metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów fizycznych i medycznych oraz przykłady praktycznej implementacji takich metod z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych
FME_K1_W06	Absolwent/ka zna i rozumie podstawy programowania w stopniu pozwalającym na tworzenie prostych aplikacji
FME_K1_W07	Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu podstawy budowy i działania wybranej aparatury pomiarowej i diagnostycznej stosowanej w badaniach fizycznych oraz diagnostyce i terapii medycznej
FME_K1_W09	Absolwent/ka zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, oraz zasady postępowania z substancjami szkodliwymi lub niebezpiecznymi dla środowiska oraz ich utylizacji