

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA ..2023-2027...

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do metrologii
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Inżynierii materiałowej
Kierunek studiów	Nanotechnologia
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	I rok, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot kierunkowy do wyboru
Język wykładowy	Język polski
Koordinator	dr inż. Iwona Rogalska
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr inż. Iwona Rogalska

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	15			30					3

1.2. Sposób realizacji zajęć

☒ zajęcia w formie tradycyjnej

☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiedza i umiejętności z matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej.

Znajomość zasad bezpiecznego wykonywania pomiarów w pracowni fizycznej.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Poznanie podstawowych zagadnień z metrologii i technik pomiarowych oraz narzędzi pomiarowych.
C ₂	Wprowadzenie do podstaw planowania pomiarów z uwzględnieniem oceny niepewności i błędów wnoszonych przez metodę pomiarową, przyrządy i aparaturę pomiarową oraz opis teoretyczny badanego zjawiska.
C ₃	Praktyczne zaznajomienie studentów z elementami statystycznej analizy niepewności pomiarowych i podstaw prezentacji wyników.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Ma podstawową wiedzę z zagadnień z metrologii i technik pomiarowych oraz narzędzi pomiarowych.	K_Wo8
EK_02	Zna kryteria wyboru i sposoby opracowania wyników wybranych metod eksperymentalnych	K_Wo9
EK_03	Potrafi przygotować udokumentowane opracowania z przeprowadzonych pomiarów zawierające obliczenia niepewności pomiarowych	K_Uo3
EK_04	Potrafi wybrać i zastosować podstawowe techniki laboratoryjne oraz rutynowe metody służące do rozwiązywania prostych	K_Uo4,
EK_05	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K_U14
EK_06	Rozumie potrzebę samokształcenia oraz dalszego uczenia się.	K_Ko1

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Wprowadzenie. Metrologia – istota, definicje podstawowych pojęć. Podział i zadania. Obiekt pomiaru. Wielkość mierzona. Wielkości podstawowe i pochodne. Jednostki miar układu SI. Wartość wielkości mierzonej. Wynik pomiaru. Proces pomiarowy. Metody pomiarowe. Systemy pomiarowe.
2. Wzorce miar. Hierarchia wzorców. Budowa i właściwości wybranych wzorców wielkości fizycznych.

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

3. Przyrządy pomiarowe. Budowa strukturalna. Właściwości statyczne. Właściwości dynamiczne. Klasy dokładności.
4. Niepewności i błędy w pomiarach. Niepewność typu A (model losowy), niepewność typu B (model zdeterminowany). Niepewność wzorcowania, niepewność danych literaturowych oraz niepewność eksperymentatora. Obliczanie całkowitej niepewności. Zaokrąglanie i zapis wyniku końcowego.
5. Zmienna losowa i parametry jej rozkładu (wartość oczekiwana, wariancja). Rozkład normalny, przedziały ufności. Rozkład Studenta. Niepewność rozszerzona.
6. Sygnały pomiarowe – pojęcia podstawowe. Przetwarzanie sygnałów pomiarowych. Przetwarzanie analogowe, analogowo-cyfrowe, cyfrowo-analogowe i cyfrowe.
7. Przykłady technik pomiarowych. Pomiary oscyloskopowe przy pomocy przyrządów analogowych i cyfrowych.
8. Kontrola metrologiczna przyrządów pomiarowych.

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
1. Zajęcia wstępne: przepisy BHP, program przedmiotu, regulamin pracowni, zasady przygotowywania sprawozdań (raportów) z pomiarów.
2. Prezentacja wyniku pomiaru. Zasady postępowania przy opracowywaniu wyniku pomiaru. Zasady zaokrąglania wyniku obliczeń. Cyfry znaczące. Zasady podawania wyniku pomiaru. Dane pomiarowe odstające. Zasady sporządzania wykresów. Aproksymacja i jej metody.
3. Pomiar gęstości ciał stałych o kształtach regularnych przy użyciu mierników długości i masy.
4. Analogowe i cyfrowe mierniki elektryczne. Pomiary napięć i prądów przy pomocy mierników o różnej klasie dokładności.
5. Pomiary oporu elektrycznego w różnych układach pomiarowych.
6. Pomiar małych odległości przy pomocy mikroskopu.
7. Pomiary oscyloskopowe: pomiary zmian napięć w funkcji czasu, pomiary częstotliwości. Oscyloskopy cyfrowe i analogowe.
8. Zaliczenie praktyczne laboratorium (zaplanowanie i przeprowadzenie wybranego pomiaru).

3.4 Metody dydaktyczne

Np.:

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń

Wykład z prezentacją multimedialną

Laboratorium: wykonywanie przewidzianych programem ćwiczeń laboratoryjnych oraz napisanie sprawozdań z przeprowadzonych pomiarów.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	obserwacja podczas zajęć, udział w dyskusji, prezentacja, aktywność na zajęciach.	W., LAB.
EK_02	Zaangażowanie w pracę zespołu, wykonanie ćwiczeń, aktywność na zajęciach.	W., LAB.
EK_03	obserwacja podczas zajęć, udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, aktywność na zajęciach.	W., LAB.
EK_04	Zaangażowanie w pracę zespołu, wykonanie ćwiczeń, aktywność na zajęciach.	W., LAB.
EK_05	Zaangażowanie w pracę zespołu, wykonanie ćwiczeń, aktywność na zajęciach.	W., LAB.
EK_06	Zaangażowanie w pracę zespołu, wykonanie ćwiczeń, aktywność na zajęciach..	W., LAB.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: zaliczenie końcowego kolokwium w formie pisemnej.
Laboratorium: zaliczenia na podstawie aktywności na zajęciach, oceny sprawozdań,
egzaminu praktycznego, ocena końcowa jest średnią z ocen cząstkowych.
Punktacja: **dst 51-60% pkt.; +dst 61-70% pkt.; db 71-80% pkt.; +db 81-90% pkt.; bdb 91-100% pkt.**

Kryteria ocen:

Ocena dostateczna: Student posiada podstawową wiedzę o pomiarach wielkości mechanicznych i elektrycznych, technikach pomiarowych i podstawowych rodzajach niepewności pomiarowych, potrafi wymienić i opisać metody, rodzaje przetwarzania sygnałów pomiarowych, zna jednostki układu SI, potrafi korzystać z literatury przedmiotu w języku polskim

Ocena dobra: Student posiada wiedzę o pomiarach wielkości mechanicznych i elektrycznych, technikach pomiarowych i rodzajach niepewności pomiarowych, potrafi wyznaczyć niepewności pomiarów wielkości pośrednich, potrafi wymienić i opisać metody rodzaje przetwarzania sygnałów pomiarowych oraz ich zalety i ograniczenia, zna jednostki układu SI, potrafi zaplanować pomiary wybranych wielkości mechanicznych i elektrycznych, potrafi korzystać z literatury przedmiotu w języku polskim i angielskim

Ocena bardzo dobra: Student potrafi wykorzystać wiedzę do formułowania i rozwiązywania nietypowych zadań inżynierskich w zakresie dotyczącym metrologii, potrafi dokonywać selekcji i interpretacji literatury.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	28
SUMA GODZIN	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	---
zasady i formy odbywania praktyk	---

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: 1. J. R. Taylor "Wstęp do analizy błędu pomiarowego" PWN, Łódź 1995. 2. H. Szydłowski "Teoria pomiarów" PWN, Warszawa 1981. 3. H. Szydłowski, Pomiary fizyczne, PWN, Warszawa 2004. 4. T. Sidor, Podstawy metrologii. Przegląd metod i przyrządów pomiarowych, WSZOP, Katowice 2008. Literatura uzupełniająca: 1. H. Szydłowski „Pracownia fizyczna” PWN, Warszawa 1989 2. W. Jakubiec, J. Malinowski, Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2004.
--

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

