Załącznik nr 1.5 do Zarządzenia Rektora UR nr 7/2023

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/25-2027/28

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do metrologii
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Inżynieria Materiałowa
Poziom studiów	studia I stopnia (inżynierskie)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	I rok, I semestr
Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy- do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordynator	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)

Wykład- zaliczenie bez oceny
Zajęcia laboratoryjne – zaliczenie z oceną

2.WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiedza i umiejętności z matematyki i fizyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstaw współczesnej metrologii, w szczególności w zakresie pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych oraz przetwarzania sygnałów
C2	Wykształcenie umiejętności oceny i wyznaczenie niepewności towarzyszących różnego rodzaju pomiarom
C3	Umiejętność korzystania z podstawowych narzędzi pomiarowych oraz sporządzania raportów (sprawozdań) z przeprowadzonych pomiarów

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 w zakresie metrologii niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień technicznych.	K_W03
EK_02	Ma wiedzę z zakresu technik oraz metod oceny własności fizycznych i mechanicznych materiałów wraz określeniem niepewności pomiarowych, w tym niepewności związanych ze statystycznym charakterem mierzonej wielkości.	K_W09
EK_03	Potrafi przygotować udokumentowane opracowania z przeprowadzonych pomiarów zawierające obliczenia niepewności pomiarowych.	K_U02
EK_04	Potrafi dokonać doboru metod, technik i urządzeń właściwych dla przeprowadzenia pomiarów i eksperymentów w zakresie własności materiałów oraz ma umiejętności korzystania z norm i standardów obowiązujących w inżynierii materiałowej.	K_U02 K_U07
EK_05	Potrafi wybrać i zastosować podstawowe techniki laboratoryjne oraz rutynowe metody służące do rozwiązywania prostych problemów metrologicznych o charakterze praktycznym.	K_U11
EK_06	Rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność wzbogacania swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w technice i technologii.	K_K01

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Wprowadzenie. Pojęcia podstawowe metrologii. Układy jednostek. Wzorce.

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

2. 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.
3. Zmienna losowa i parametry jej rozkładu (wartość oczekiwana, wariancja). Rozkład normalny, przedziały ufności. Rozkład Studenta. Niepewność rozszerzona.
4. Niepewności pomiarów pośrednich w przypadku wystąpienia niepewności typu A i B.
5. Narzędzia pomiarowe. Typowe elektryczne przyrządy pomiarowe. Błędy pomiarów dla mierników analogowych i cyfrowych. Wzorce jednostek elektrycznych (wzorce prądu, napięcia, oporu, pojemności, indukcyjności)
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.

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. Pomiar gęstości ciał stałych o kształtach regularnych przy użyciu mierników długości i masy.
3. Analogowe i cyfrowe mierniki elektryczne. Pomiary napięć i prądów przy pomocy mierników o różnej klasie dokładności.
4. Pomiary oporu elektrycznego w różnych układach pomiarowych.
5. Pomiar małych odległości przy pomocy mikroskopu.
6. Pomiary oscyloskopowe: pomiary zmian napięć w funkcji czasu, pomiary częstotliwości. Oscyloskopy cyfrowe i analogowe.
7. Zaliczenie praktyczne laboratorium (zaplanowanie i przeprowadzenie wybranego pomiaru).

3.4 Metody dydaktyczne

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 w trakcie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, Ocena sprawozdania	L,W
EK_02	Ocena sprawozdania	L
EK_03	Egzamin praktyczny na zakończenie laboratorium	L

EK_04	Obserwacja w trakcie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin praktyczny na zakończenie laboratorium	L
EK_05	Obserwacja w trakcie wykonywania ćwiczeń	L
EK_06	Obserwacja w trakcie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, Ocena sprawozdania	L,W

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: zaliczenie na podstawie aktywności.
Laboratorium: zaliczenia na podstawie aktywności na zajęciach, oceny sprawozdań, egzaminu praktycznego, ocena końcowa jest średnią z ocen cząstkowych.

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)	3
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	27
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	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Jaworski J., Matematyczne podstawy metrologii, WNT, Warszawa 1979.
2. Taylor J.R., Wstęp do analizy błędu pomiarowego, PWN, Warszawa 2012.
3. Sidor T., Podstawy metrologii. Przegląd metod i przyrządów pomiarowych, WSZOP, Katowice 2008.
4. Szydłowski H., Pomiary fizyczne, PWN, Warszawa 2004.
5. Lisowski M., Podstawy metrologii, oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.
6. Zatorski A., Sroka R., Podstawy metrologii elektrycznej, AGH, Kraków 2011.

Literatura uzupełniająca:

1. Jakubiec W., Malinowski J., Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2004.
2. Stacewicz T., Kotlicki A., Elektronika w laboratorium naukowym, PWN, Warszawa 1994.
3. Szydłowski H., Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa 2003

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej