

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026- 2030***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2026/2027

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	Zarządzanie, materiały i technologie w energetyce
Poziom studiów	Studia I stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarna
Rok i semestr/y studiów	I, 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowe do wyboru
Język wykładowy	Język polski
Koordynator	dr Krzysztof Kucab
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Krzysztof Kucab

* -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			15					2

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

Lab. – zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiedza z zakresu podstaw fizyki oraz matematyki

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami współczesnej metrologii, w szczególności w zakresie pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych oraz przetwarzania sygnałów
C2	Wykształcenie u studentów umiejętności oceny i wyznaczania niepewności pomiarowych towarzyszących pomiarom
C3	Wykształcenie u studentów umiejętności 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	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu metrologii, w tym mechaniki i elektryczności, a także ich techniczne zastosowania, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w zakresie inżynierii materiałowej i energetyki.	K_W02
EK_02	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu elektroniki, niezbędne w kontekście elementów i układów elektronicznych stosowanych w metrologii. Zna procesy zachodzące w cyklu życia tych urządzeń.	KW_04
EK_03	w zaawansowanym stopniu metody analizy właściwości badanych na pracowni materiałów, w tym właściwości fizycznych, mechanicznych i elektrycznych.	K_W07
EK_04	właściwie posługiwać się specjalistyczną terminologią naukową i techniczną w zakresie metrologii.	K_U06
EK_05	oceniać zagrożenia mogące pojawić się w laboratorium, stosować zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U13
EK_06	właściwie planować i organizować pracę dla osiągnięcia zakładanego celu – indywidualnie oraz zespołowo, pracować w zespole podczas zajęć laboratoryjnych przyjmując w nim różne role.	K_U15
EK_07	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w zakresie metrologii.	K_K01
EK_08	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, postępowania zgodnie z zasadami etyki zawodowej	K_K06

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

	i wymagania tego od innych oraz dbania o dorobek i tradycje zawodu związanego z wybraną ścieżką kształcenia.	
--	--	--

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Wprowadzenie. Pojęcia podstawowe metrologii. Układy jednostek. Wzorce.
2. O błędzie pomiaru. Przedział niepewności. Błąd bezwzględny i względny. Szacowanie błęd granicznego i niepewności pomiaru bezpośredniego metodą typu B oraz model losowy – metoda typu A. Szacowanie błędów i niepewności pomiarów pośrednich. Zapisanie kompletnego wyniku pomiaru.
3. Analiza statystyczna niepewności pomiarowych. Histogram. Rozkład normalny. Średnia arytmetyczna i odchylenie standardowe. Poziom ufności. Rozkład Studenta. Metoda najmniejszych kwadratów.
4. Niepewności pomiarów pośrednich w przypadku wystąpienia niepewności typu A i B.
5. Narzędzia pomiarowe. Przetwarzanie sygnałów pomiarowych. Typowe elektryczne przyrządy pomiarowe. Wzorzec i komparator. Dwójkowy system liczbowy. Przetworniki pomiarowe. Przetworniki A/C i C/A. Częstotściomierze cyfrowe. Woltomierze i multimetry cyfrowe. Oscyloskopy cyfrowe.
6. Zasady techniki pomiaru. Przykład cyklu procesu pomiarowego: przygotowanie, wykonanie i opracowanie wyników. Sporządzenie sprawozdania.

B. Problematyka laboratoriów (przykładowe zagadnienia)

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. Pomiary miernikiem cyfrowym.
4. Regulacja prądu i napięcia stałego. Porównywanie wskazań mierników elektrycznych o różnej klasie dokładności.
5. Bocznikowanie amperomierza.
6. Wyznaczanie SEM ogniwa metodą kompensacji.
7. Badanie układów mostkowych stałoprądowych - pomiar oporu omowego za pomocą mostka Wheatstone'a.
8. Pomiar pojemności zastępczej kondensatorów i oporu zastępczego oporników połączonych szeregowo i równoległe.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń

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	test końcowy, sprawozdanie	W., LAB.
EK_02	test końcowy, sprawozdanie	W., LAB.
EK_03	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	LAB.
EK_04	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	LAB.
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć	LAB.
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć	LAB.
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć	LAB.
EK_08	obserwacja w trakcie zajęć	LAB.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Sposób zaliczenia wykładu: Zaliczenie na podstawie aktywności na wykładzie i testu końcowego w formie pytań zamkniętych.

Sposób zaliczenia laboratorium – zaliczenie z oceną;

Warunkiem zaliczenia jest zaliczenie teorii do ćwiczeń i wykonanie sprawozdań z ćwiczeń. Zaliczenie przedmiotu odbywać się będzie poprzez sprawozdania, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji. Potwierdzi ona stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów.

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 i 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 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	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do testu końcowego, napisanie referatu sprawozdań)	18
SUMA GODZIN	52
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	2

* 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. Szydłowski H., Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa 2003.
2. Taylor J.R., Wstęp do analizy błęd 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.

Literatura uzupełniająca:

1. Zatorski A., Sroka R., Podstawy metrologii elektrycznej, AGH, Kraków 2011.

Źródła w wersji elektronicznej:

<https://www.bipm.org/en/committees/jc/jcgm/publications> (Guides in Metrology)

https://www.bipm.org/documents/20126/2071204/JCGM_100_2008_E.pdf/cboef43f-baa5-11cf-3f85-4dcd86f77bd6 (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement).

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej