SYLABUS
dotyczy cyklu kształcenia 2026/2027–2029/2030
(skrajne daty)
Rok akademicki 2026/27

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	Instytut Nauk Fizycznych
Kierunek studiów	Systemy diagnostyczne w medycynie
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	podstawowy, do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordynator	**dr Anna Cisek**
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Anna Cisek

*** –***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					**4**

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
Laboratoria – zaliczenie z oceną

2. Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu fizyki oraz matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej.

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, optycznych i elektrycznych
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
EK_01	Student zna metody obliczeniowe wykorzystywane do wyznaczania niepewności pomiarowych typu A oraz typu B.	K_W05
EK_02	Student zna i rozumie aspekty budowy i zasadę działania poszczególnych przyrządów pomiarowych stosowanych w metrologii do pomiarów długości, temperatury, masy, napięcia i natężenia prądu. Student rozumie znaczenie okresowej kalibracji urządzeń dla zapewnienia poprawności i wiarygodności wyników.	K_W07
EK_03	Student potrafi dokonać analizy danych doświadczalnych z uwzględnieniem niepewności pomiarowych typu A i B.	K_U01
EK_04	Student potrafi sporządzić sprawozdanie z wykonanych pomiarów z uwzględnieniem analizy niepewności pomiarowych.	K_U05, K_U11
EK_05	Student potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne lub obserwacje z zakresu metrologii oraz analizować otrzymane wyniki i formułować odpowiednie wnioski.	K_U06
EK_06	Student potrafi współdziałać i pracować w zespole w celu prawidłowego wykonania pomiarów do ćwiczeń zawartych w harmonogramie doświadczeń.	K_U14
EK_07	Student ma świadomość na temat ograniczeń swojej wiedzy. Rozumie potrzebę konsultacji z ekspertami z zakresu metrologii, szczególnie w przypadku pomiarów pośrednich.	K_K01

3.3. Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Wprowadzenie. Układy jednostek. Wzorce. 2. Wybrane przyrządy pomiarowe: mechaniczne, elektryczne, optyczne. 3. Niepewności i błędy w pomiarach. Rozkład normalny. Odchylenie standardowe. 4. Niepewność typu A i B. Niepewność wzorcowania, niepewność danych literaturowych oraz niepewność eksperymentatora. Obliczanie niepewności całkowitej. 5. Niepewności pomiarów pośrednich. Prawo przenoszenia niepewności. 6. Przedziały ufności. Niepewność rozszerzona. 7. Niepewności pomiarowe dla mierników analogowych i cyfrowych. 8. Zaokrąglanie i zapis końcowy otrzymanych wyników.

B. Problematyka laboratoriów

Zajęcia wstępne: przepisy BHP, program przedmiotu, regulamin pracowni, zasady przygotowywania sprawozdań (raportów) z pomiarów, przykłady obliczania niepewności pomiarowych dla pomiarów bezpośrednich i pośrednich
Przykładowe ćwiczenia zawarte w harmonogramie doświadczeń:
1. Pomiar gęstości ciał stałych o kształtach regularnych przy użyciu mierników długości o różnej dokładności. 2. Pomiary miernikiem cyfrowym. 3. Regulacja prądu i napięcia stałego. Porównywanie wskazań mierników elektrycznych o różnej klasie dokładności. 4. Pomiar pojemności zastępczej kondensatorów i oporu zastępczego oporników połączonych szeregowo i równolegle. 5. Wyznaczanie charakterystyki prądowej i napięciowej kondensatora. 6. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego. 7. Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy za pomocą piknometru. 8. Pomiar długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej.

3.4. Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną
Laboratoria: 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	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania	w., lab.
EK_ 02	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium	w., lab.

EK_ 03	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie, kolokwium	lab.
EK_04	sprawozdanie	lab.
EK_ 05	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie, kolokwium	lab.
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć	lab.
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć	w., lab.

4.2. Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład

Warunkiem zaliczenia wykładu jest aktywność i zaliczenie testu końcowego. W celu zaliczenia testu końcowego należy uzyskać min. 51% punktów z zadanych pytań.

Laboratoria

Warunkiem zaliczenia jest zaliczenie kolokwium z wybranych zagadnień teoretycznych w formie ustnej lub pisemnej oraz zaliczenie sprawozdań z wszystkich wykonanych ćwiczeń przewidzianych w harmonogramie zajęć.
W przypadku sprawozdań stosuje się następującą skalę ocen:
Ocena niedostateczny (2.0) wystawiana jest w przypadku: braku oddania sprawozdania, oddania sprawozdania po zwrocie bez naniesionych poprawek, oddania sprawozdania z rażącymi błędami w obliczeniach.
Ocena dostateczny (3.0) 51-60% poprawności.
Ocena plus dostateczny (3.5) 61-70% poprawności.
Ocena dobry (4.0) 71-80% poprawności.
Ocena plus dobry (4.5) 81-90% poprawności.
Ocena bardzo dobry (5.0) 91-100% poprawności.
Ocena końcowa zajęć będzie uwzględniała oceny z poszczególnych doświadczeń wykonanych przez studenta w trakcie semestru. Brana jest pod uwagę także ocena z tzw. sprawdzianu praktycznego na zakończenie semestru oraz z szacowania niepewności pomiarowych dla pomiarów bezpośrednich i pośrednich.
W przypadku zaliczenia zagadnień teoretycznych i szacowania niepewności pomiarowych stosuje się następującą skalę ocen:
Ocena niedostateczny (2.0) 0-50% punktów.
Ocena dostateczny (3.0) 51-60% punktów.
Ocena plus dostateczny (3.5) 61-70% punktów.
Ocena dobry (4.0) 71-80% punktów.
Ocena plus dobry (4.5) 81-90% punktów.
Ocena bardzo dobry (5.0) 91-100% punktów.

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)	1

Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, napisanie sprawozdań)	59
SUMA GODZIN	105
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	**4**

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. W. Jakubiec, J. Malinowski, Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2018.
2. T. Sidor, Podstawy metrologii. Przegląd metod i przyrządów pomiarowych, WSZOP, Katowice 2010.
3. Taylor J.R., Wstęp do analizy błędu pomiarowego, PWN, Warszawa 2012.
4. H. Szydłowski, Pomiary fizyczne, PWN, Warszawa 2004.
5. A. Zatorska, R. Sroka, Podstawy metrologii elektrycznej. Przykłady i testy, AGH, Kraków 2018.

Literatura uzupełniająca:

1. http://www.iso.org/sites/JCGM/GUM/JCGM100/C045315e-html/C045315e.html (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement).
2. H. Szydłowski, Niepewności w pomiarach, Międzynarodowe standardy w praktyce, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2001.