

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2019-2023

(skrajne daty)

Rok akademicki 2019/2020

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do metrologii
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Nauk Fizycznych
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Andrzej Wal

* -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 Z ZAKRESU PODSTAW FIZYKI ORAZ MATEMATYKI

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Poznanie podstaw współczesnej metrologii, w szczególności w zakresie pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych oraz przetwarzania sygnałów
C ₂	Wykształcenie umiejętności oceny i wyznaczenie niepewności towarzyszących różnego rodzaju pomiarom
C ₃	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	Student zna i rozumie podstawowe zjawiska w zakresie metrologii niezbędne do przeprowadzenia i opracowania pomiarów	K_Wo3
EK_02	Student zna metody pomiaru własności fizycznych, mechanicznych materiałów	K_Wo9
EK_03	Student potrafi przygotować sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów z wykorzystaniem technik informacyjnych	K_Uo2
EK_04	Student potrafi dobrać metody i urządzenia umożliwiające przeprowadzenie pomiarów wybranych własności materiałów oraz porównanie otrzymanych wyników ze standardami	K_Uo7
EK_05	Student potrafi wybrać i zastosować podstawowe techniki pomiarowe	K_U11
EK_06	Student jest gotów do wzbogacania swojej wiedzy i umiejętności w zakresie nowych technik i urządzeń pomiarowych	K_Ko1

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

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

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

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.
6. Wzorce jednostek elektrycznych (wzorce prądu, napięcia, oporu, pojemności, indukcyjności, częstotliwości).
7. Sygnały pomiarowe – pojęcia podstawowe. Przetwarzanie sygnałów pomiarowych. Przetwarzanie analogowe, analogowo-cyfrowe, cyfrowo-analogowe i cyfrowe.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, 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. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego.
4. Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy za pomocą piknometru.
5. Rezonans akustyczny: wyznaczanie prędkości fali dźwiękowej w powietrzu za pomocą rury Quinckego.
6. Cechowanie skali mikrometru okularowego i pomiar małych odległości za pomocą mikroskopu,
7. Wyznaczanie współczynnika załamania za pomocą mikroskopu.
8. Regulacja prądu i napięcia stałego. Porównywanie wskazań mierników elektrycznych o różnej klasie dokładności.
9. Badanie układów mostkowych stałoprądowych - pomiar oporu omowego za pomocą mostka Wheatstone'a.
10. Wyznaczanie SEM ogniwa metodą kompensacji.
11. Bocznikowanie amperomierza.

3.4 Metody dydaktyczne

WYKŁAD: WYKŁAD Z PREZENTACJĄ MULTIMEDIALNĄ
 ĆWICZENIA LAB.: 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	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania	W., LAB.
EK_02	Obserwacja w trakcie zajęć	LAB., W.
EK_03	Sprawozdania	LAB.
EK_04	Obserwacja w trakcie zajęć	W., LAB.
EK_05	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania	LAB.
EK_06	Obserwacja w trakcie zajęć	W. LAB.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Sposób zaliczenia wykładu – Zaliczenie na podstawie aktywności na wykładach;
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 kontaktowe wynikające 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.)	40
SUMA GODZIN	87
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	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Józwiak J., Podgórski J., Statystyka od podstaw, PWE, Warszawa 2012.2. 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. Zatorski A., Sroka R., Podstawy metrologii elektrycznej, AGH, Kraków 2011. |
|--|

Literatura uzupełniająca:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">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. |
|--|

Źródła w wersji elektronicznej:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. http://www.iso.org/sites/JCGM/GUM/JCGM100/Co45315e.html/Co45315e.html (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement).2. http://www.bipm.org/utils/common/documents/jcgm/JCGM_100_2008_E.pdf |
|--|

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej