**Nazwa przedmiotu:**

Metrologia

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jacek Dusza

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MRL

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin bezpośrednich –62 godz.:
• wykład - 30 godz.
• laboratoria - 30 godz.
• konsultacje - 2 godz.
2) Praca własna studenta – 60 godz., w tym:
• przygotowanie do wykładów: 15 godz.
• przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych (przejrzenie slajdów, notatek i podręcznika: 25godz.
• przygotowanie do kolokwiów (rozwiązanie odpowiedniej liczby zadań): 20 godz.
Razem 122 godz. - 5 punktów ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2,5 punktu ECTS – 62godz. ,
w tym:
• wykład - 30 godz.
• laboratoria - 30 godz.
• konsultacje - 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

3 punkty ECTS – 75 godz. ,
w tym:
• laboratoria - 30 godz.
• przygotowanie do kolokwiów (rozwiązanie odpowiedniej liczby zadań): 20 godz.
• przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 25 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zaliczony jeden semestr analizy matematycznej

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z podstawami wiedzy o sygnałach, elementach i obwodach elektrycznych oraz sygnałach biomedycznych
- Wyrobienie umiejętności organizacji doświadczeń pomiarowych, łączenia obwodów pomiarowych i posługiwania się podstawową aparaturą laboratorium elektronicznego.
- Nabycie umiejętności prawidłowego dokumentowania wyników doświadczeń.
- Nauczenie sposobów oceny błędów pomiarowych
i świadomego wyboru metod prowadzących do ich minimalizacji.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu: - Wprowadzenie: podstawowe pojęcia metrologiczne, przyrządy pomiarowe. - Podstawy elektrotechniki teoretycznej w zakresie sygnałów i obwodów elektrycznych. - Podstawy wiedzy o pomiarach i błędach pomiarowych. - Wyposażenie stanowiska laboratoryjnego. - Pomiary parametrów sygnałów. - Pomiary parametrów elementów biernych. - Informacje o sposobach rejestracji i analizy sygnałów biomedycznych Tematyka laboratorium: - Aparatura pomiarowa: źródła sygnałów, multimetry cyfrowe. - Aparatura pomiarowa: oscyloskop elektroniczny. - Pomiary napięć stałych. - Pomiary parametrów napięć zmiennych.- Pomiary częstotliwości i czasu. - Pomiary parametrów elementów biernych (rezystora, kondensatora i cewki indukcyjnej).

**Metody oceny:**

Kolokwium poświęcone analizie błędów oraz końcowe kolokwium zaliczające przedmiot.
Ocena z pracy laboratoryjnej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura:
[1] Dusza J., Gortat G., Leśniewski A.: „Podstawy miernictwa", Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007.
[2] Jędrzejewski K. (red):"Laboratorium podstaw pomiarów", Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007.
[3] Osiowski J., Szabatin J.: „Podstawy teorii obwodów", t. I i II, WNT, 1998.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MET\_W01:**

Zapoznanie z podstawami wiedzy o sygnałach, elementach i obwodach elektrycznych oraz sygnałach biomedycznych - Wyrobienie umiejętności organizacji doświadczeń pomiarowych, łączenia obwodów pomiarowych i posługiwania się podstawową aparaturą laboratorium elektronicznego. - Nabycie umiejętności prawidłowego dokumentowania wyników doświadczeń. - Nauczenie sposobów oceny błędów pomiarowych i świadomego wyboru metod prowadzących do ich minimalizacji. Treść wykładu: - Wprowadzenie: podstawowe pojęć.

Weryfikacja:

Kolokwium poświęcone analizie błędów oraz końcowe kolokwium zaliczające przedmiot.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MET\_U01:**

Student, który zaliczył przedmiot posiada podstawową wiedzę na temat:- sygnałów, elementów i obwodów elektrycznych;- podstawowych pojęć z dziedziny metrologii;- szacowania błędów- obserwacji i rejestracji sygnałów. Potrafi zaplanować , wykonać i zinterpretować podstawowe pomiary

Weryfikacja:

Kolokwium poświęcone analizie niepewności oraz końcowe kolokwium zaliczające przedmiot

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U11, K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U08, T1A\_U14, T1A\_U15