**Nazwa przedmiotu:**

Elektroniczne techniki pomiarowe

**Koordynator przedmiotu:**

prof.dr hab. inż. Adam Bieńkowski, profesor

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ETP

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin bezpośrednich – 32, w tym:
• wykład 15 godz.
• ćwiczenia w laboratorium 15 godz.
• konsultacje – 2 godz.
2) Praca własna studenta - 45 godz., w tym:
• przygotowanie do egzaminu 10 godz.,
• przygotowanie do laboratoriów:10 godz.
• zapoznanie z literaturą 10 godz.,
• opracowanie sprawozdań 15 godz.
RAZEM 77 godz. = 3 ECTS

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

1,5 punktu ECTS - Liczba godzin bezpośrednich – 32, w tym:
• wykład 15 godz.
• ćwiczenia w laboratorium 15 godz.
• konsultacje – 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS – 47 godz. w tym:
• przygotowanie do laboratoriów:10 godz.
• opracowanie sprawozdań 15 godz.
• ćwiczenia w laboratorium 15 godz.
• konsultacje – 2 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagana jest znajomość podstaw: Fizyka, Elektrotechnika .

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Znajomość metod i technik pomiarów elektrycznych oraz budowy elektrycznych przyrządów pomiarowych ze względu na kluczową pozycję technik pomiarów elektrycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych. Uzupełnienie niezbędnej wiedzy z zakresu metod i technik pomiarów elektrycznych w zakresie kształcenia przyszłego inżyniera i przygotowanie go do pracy zawodowej obszarze Mechatroniki..

**Treści kształcenia:**

Kwantowe wzorce wielkości elektrycznych. Pomiary napięć niesinusoidalnych Analiza widmowa okresowych przebiegów elektrycznych. Wirtualne przyrządy pomiarowe. Miejsce sensora w torze pomiarowym przyrządu wirtualnego. Struktury układów pomiarowych. Sensory inteligentne. Pomiar parametrów sygnałów napięciowych metodą próbkowania i cyfrowego przetwarzania sygnału. .Elektroniczne metody pomiarowe właściwości mechatronicznych elementów wykonawczych. Metody pomiarów właściwości elementów wykonawczych. Organizacja przyrządów do pomiarów elektrycznych. Cyfrowe przyrządy pomiarowe na przykładzie woltomierza wartości skutecznej. Budowa systemu GPS. Istota pomiarów fazowych i kodowych. Układy odniesienia i współrzędne. Błędy systemu, ośrodka i sprzętu. Zastosowanie systemu GPS do monitorowania pojazdów i nawigacji. Systemy optymalizacji tras pojazdówTechniki elektroniczne w pomiarach wielkości nieelektrycznych. Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi na przykładzie pomiarów temperatury oraz grubości materiałów litych i powłok. Przegląd czujników rezystancyjnych i termoelektrycznych. Półprzewodnikowe czujniki temperatury. Nietypowe rozwiązania czujnikówPomiary szumów. Rodzaje szumów i ich źródła. Sposoby pomiarów szumów. Wpływ temperatury na szumy. Filtry i metody filtracji. Ekrany elektryczne i magnetyczne.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium oraz ocena na podstawie wyników z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

J. Dusza, P. Gąsior, G. Tarapata, Podstawy Pomiarów, Oficyna, Wydawnicza PW, Warszawa 2019
P. Ruśkowska, M. Mosiądz, W. Popiołek, J. Mroczka, Kwantowy układ Jednostek Miar SI-ewolucja czy rewolucja, Problemy metrologii elektronicznej i fotonicznej, tom 7, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2014
J. Barzykowski, i inni, Współczesna metrologia, (rozdział 2,Metologia w procesie poznania) Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2004
S. Tumański Technika Pomiarowa, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2007
M. Stabrowski, Cyfrowe Przyrządy Pomiarowe, Wydawnictwo \_x000B\_Naukowe PWN, Warszawa 2002
J. Dusza G. Gortat, A. Leśniewski, Podstawy Miernictwa, Oficyna \_x000B\_ Wydawnicza PW, Warszawa 2007
A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki, Miernictwo Elektryczne, \_x000B\_Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2010
A. Marcyniuk, Podstawy Metrologii Elektrycznej - dla kierunku elektronika, \_x000B\_Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice , 2002.
W. Nawrocki, Wstęp do metrologii kwantowej, Wydawnictwa \_x000B\_ Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007
W. Nawrocki, Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwa Politechniki \_x000B\_Poznańskiej, Poznań 2003
W. Nawrocki, Zjawiska kwantowe w metrologii elektrycznej, Wydawnictwa Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003
W. Nawrocki Rozproszone systemy Pomiarowe WKiŁ, Warszawa 2006
W. Nawrocki, Komputerowe systemy pomiarowe, WKiŁ, Warszawa 2002
D. Buchla, Applied Electronic Instrumentation and Measurement, Prentice Haal, New Jersey 1992
J.G. Webster, Electrical Measurement, Signal Procesing und Dysplays, CRS Press, London 2004
J. Narkiewicz, GPS i inne satelitarne systemy nawigacyjne, WKiŁ, Warszawa 2007
Niepewność pomiarów w teorii i praktyce, Praca zbiorowa, Główny Urząd Miar, Warszawa 2011

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ETP\_W10:**

Zna podstawowe elektroniczne techniki pomiarowe w zakresie pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych charakteryzujących pracę urządzeń mechatronicznych

Weryfikacja:

wykład - zaliczenie, laboratorium - sprawozdania

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ETP\_U01:**

Umie dobrać elektroniczną technikę pomiarową dla konkretnego problemu badawczego

Weryfikacja:

wyklad-zaliczenie, laboratorium - sprawozdania

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U10, K\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o