**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy metrologii

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Wiesław WINIECKI

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektronika i Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty podstawowe

**Kod przedmiotu:**

PMEM

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

30 h - uczestnictwo w wykładach
15 h - uczestnictwo w laboratorium
10 h - przygotowanie do kolokwiów
 15h - przygotowanie do laboratoriów
10 h - przygotowanie do wykładów
 8 h - uczestnictwo w konsultacjach

ŁĄCZNIE 88 h

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

3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawowymi zasadami i technikami pomiarów.

**Treści kształcenia:**

Wstęp do pomiarów.
Wielkość, jednostka, wartość, system wielkości, system jednostek. O błędzie pomiaru i narzędziach pomiarowych. O sygnałach i ich przetwarzaniu.
Pomiary w inżynierii.
Typowe obiekty pomiarów. Wielkości mierzone i typowe narzędzia pomiarowe. O obiektach nieelektrycznych, wielkosciach nieelektrycznych i narzędziach do ich pomiaru. O czujnikach, systemach pomiarowych i komputerach.
Podstawowe pojęcia teorii błędów.
Przedział niepewności. Błąd prawdziwy i graniczny; błąd bezwzględny, względny, sprowadzony. Błędy systematyczne i przypadkowe. Przenoszenie błędów. Typowe przypadki szacowania błędów. Ogólne procedury szacowania błędów.
Metody pomiarowe i narzędzia pomiarowe.
Przetwarzanie sygnałow pomiarowych i przetworniki pomiarowe. Model przetwornika analogowego. Parametry charakterystyczne. Normalizacja błędów przetwarzania. Przetworzeniowo-sygnałowy model pomiaru Wzorzec i komparator. Komparacja równoczesna i nierównoczesna. Pomiary analogowe.
Metody pomiarowe i narzędzia pomiarowe.
Przetworniki cyfrowo-analogowe. Przetworniki analogowo-cyfrowe. Woltomierze i multimetry cyfrowe. Oscyloskopy cyfrowe.
Struktury systemów pomiarowych. Interfejsy standardowe. Procedury pomiarów systemowych. Oprogramowanie systemów. Przyrządy wirtualne.
Technika mierzenia
Przegląd zasad techniki mierzenia. Przykład pełnego cyklu procesu pomiarowego: przygotowanie, wykonanie i opracowanie wyników. Pisanie raportu.

**Metody oceny:**

4 laboratoria po 10 pkt i 2 kolokwia po 30 pkt.
Minimalna liczba punktów potrzebna do zaliczenia > 50

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

 J. Olędzki, "Podstawy metrologii, Preskrypt wykładu", WSZ Radiokomunikacja, PW 2000.
 J. Jaworski, R. Morawski, J. Olędzki, "Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu", WNT, Warszawa 1992.
 J. Dusza, G. Gortat, A. Leśniewski, "Podstawy miernictwa", Oficyna Wydawnicza PW 1998.
 J. R. Taylor, "Wstęp do analizy błędu pomiarowego", WN PWN, Warszawa 1995.
 B. Szumielewicz, B. Słomski, W. Styburski, "Pomiary elektroniczne w technice", WNT, Warszawa 1982.
 P.H. Sydenham, "Podstawy metrologii", WKiŁ, t.1 - 1988, t.2 - 1990.
 "Mała encyklopedia metrologii", WNT, Warszawa 1989.
 W. Winiecki: "Organizacja komputerowych systemów pomiarowych", Oficyna Wydawnicza PW Warszawa 1997.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka PMEM\_W01:**

Posiada wiedzę o typowych obiektach pomiarów, o wielkościach mierzonych i typowych narzędziach pomiarowych, o obiektach nieelektrycznych, wielkościach nieelektrycznych i narzędziach do ich pomiaru.

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka PMEM\_W02:**

Ma wiedzę o błędach pomiaru, o przenoszeniu błędów. Zna ogólne procedury szacowania błędów.

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka PMEM\_W03:**

Zna metody przetwarzania A/C i C/A

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka PMEM\_U01:**

potrafi obsługiwać multimetry, częstościomierze i oscyloskopy

Weryfikacja:

laboratoria

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka PMEM\_U01:**

potrafi obsługiwać multimetry, częstościomierze i oscyloskopy

Weryfikacja:

laboratoria

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka PMEM\_K01:**

potrafi pracować w zespole

Weryfikacja:

laboratoria

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**