**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy czujników pomiarowych

**Koordynator przedmiotu:**

Ryszard JACHOWICZ

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektronika

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

PCZP

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

80

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wiedza podstawowa z Podstaw Pomiarów, z Teorii Obwodów i z Fizyki

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najbardziej typowymi rodzajami czujników pomiarowych ( ich konstrukcjami, technologią wykonania i możliwymi do osiągnięcia parametrami pomiarowymi) oraz wskazanie studentom kierunków rozwoju poszczególnych typów czujników ze szczególnym zwróceniem uwagi na czujniki półprzewodnikowe, mikromechaniczne i inteligentne.

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie i zagadnienia podstawowe.

Podstawowe parametry i cechy użytkowe czujników (czujniki parametryczne lub generacyjne) lub typ parametru pomiarowego
(R; L;C lub inne)

Czujniki rezystancyjne w tym czujniki tensometryczne.
Piezorezystywne czujniki półprzewodnikowe.
Tensometry strunowe

Czujniki pojemnościowe

Czujniki indukcyjne

Optyczne czujniki przesunięcia: inkramentalne i kodów binarnych.

Czujniki magnetosprężyste

Czujniki piezoelektryczne

Czujniki światłowodowe

Pomiar temperatury

Czujniki (analizatory) składu chemicznego gazów, cieczy i ciał stałych

Jono-selektywne czujniki półprzewodnikowe, IS-FET- y. Bioczujniki.

Czujniki wilgotności: gazów i ciał stałych.

Czujniki przepływu: cieczy i gazów.

Czujniki inteligentne - organizacja systemowa czujnika inteligentnego, funkcje użytkowe w czujnikach inteligentnych, typy czujników inteligentnych.
Podstawy wieloparametrowych metod pomiaru i metod z wieloparametrową korekcją.

Program laboratorium (7 ćwiczeń x 4 jd)

1. Pomiary temperatur
2. Pomiary wielkości mechanicznych
3. Termoanemometryczne pomiary przepływu gazów
4. Pomiary wilgotności gazów
5. Pomiary przepływu cieczy
6. Wieloparametrowe metody pomiaru wielkości
 nieelektrycznych
7. Badanie wybranych czujników optoelektronicznych

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny a w przypadku słabych wyników egzamin ustny

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. W. Göpel, J. Hesse, J.N. Zemel: Sensors, VCH, 1992.
2. J.Fraden – “Handbook of Modern Sensors”, Springer-Verlag,
 2004
3. A.Gajek, Z.Juda : - „Czujniki”, WKŁ, 2008r
4. J. Zakrzewski - „Czujniki i Przetworniki Pomiarowe”,
 Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2004;
5. Romer E.; Miernictwo przemysłowe, PWN, 1970.
6. Łapiński M.: Pomiary elektryczne i elektroniczne wielkości
 nieelektrycznych, WNT, 1974.

**Witryna www przedmiotu:**

www.ise.pw.edu.pl/msrg

**Uwagi:**

Koncepcja wykładu opiera się na dwóch nijako różnych podejściach do klasyfikacji czujników. W pierwszej części omawiane są czujniki, których wyróżnikiem jest jednakowy rodzaj sygnału wyjściowego. Ten fakt decyduje o zbliżonych konstrukcjach czujników przeznaczonych do pomiaru różnych wielkości nieelektrycznych.

W drugiej części omawiane są czujniki umożliwiające pomiar tej samej wielkości fizycznej czy chemicznej. Są to więc czujniki zupełnie różne jeżeli chodzi o zasadę działania ale stosowane np. na różne zakresy pomiarowe wybranej wielkości fizycznej. W wykładzie nie ma powtórzeń treści, a co najwyżej powołanie się na wcześniej omówione konstrukcje.

Ze względu na obszerność tematyczną dziedziny jakiej wykład dotyczy, omawiane są tylko czujniki o największej skali aplikacji. W trakcie wykładu zwraca się szczególną uwagę na własności metrologiczne poszczególnych typów czujników, a w szczególności na szkodliwy wpływ parametrów zakłócających i sposoby walki z nimi.
W większości omawianych typów czujników przedstawiane są realizacje tych czujników w technologii półprzewodnikowej lub pokazywane są perspektywy zastosowania tej technologii w konkretnych przypadkach.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka PCP\_W01:**

Wiedza na temat zasady działania, właściwości i parametrów użytkowych różnych czujników pomiarowych

Weryfikacja:

egzamin, laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka PCP\_U01:**

Potrafi przeprowadzić pomiary wybranych wielkości fizycznych i chemicznych z wykorzystaniem czujników

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**