**Nazwa przedmiotu:**

Sensory i pomiary wielkości nieelektrycznych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. G. Cybulski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

SiPWN

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin bezpośrednich - 50 godz., w tym:
• wykład: 30 godz.
• laboratorium: 15 godz.
• konsultacje: 5 godz.
2) Praca własna studenta - 50 godz., w tym:
• przygotowanie do wykładu: 5 godz.,
• przygotowanie do egzaminu: 15 godz.,
• przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 10 godz.,
• opracowanie sprawozdań: 20 godz.
Razem 100 godzin -4 punkty ECTS.

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

2 punkty ECTS- 50 godz.,
 w tym:
• wykład: 30 godz.
• laboratorium: 15 godz.
• konsultacje: 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS – 50 godz.,
w tym:
• laboratorium: 15 godz.
• konsultacje: 5 godz.
• przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 10 godz.,
• opracowanie sprawozdań: 20 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość elektrotechniki i podstaw elektroniki.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie podstawowych umiejętności w zakresie zasad działania, budowy i eksploatacji sensorów i systemów pomiarowych.

**Treści kształcenia:**

Podstawowe informacje o sensorach. Sensory biologiczne. Budowa, działanie i charakterystyka wybranych biosensorów. Bioczujniki immunologiczne. Miniaturowe układy do całościowej analizy chemicznej. Bioreaktory. Suche testy do szybkiej diagnostyki medycznej. Bioczujniki gazów. Biopotencjały i ich klasyfikacja. Elektrody i mikroelektrody. Zjawiska elektryczne na styku elektroda-tkanka. Pomiary z wykorzystaniem biosensorów elektrochemicznych. Immunosensory elektrochemiczne. Pomiary wybranych wielkości nieelektrycznych. Metody i aparatura do pomiaru składu chemicznego. Spektrofotometria absorpcyjna i spektrometria mas. Woltoamperometria, polarografia, metody jonoselektywne. Adsorpcja powierzchniowa. Chromatografia gazowa i cieczowa. Pomiary właściwości fizycznych: gęstości, lepkości, pH, wilgotności.

**Metody oceny:**

Egzamin i zaliczenie na podstawie ocen uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Praca zbiorowa: Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000 (red. M. Nałęcz) t. 2 Biopomiary. Ak. Of. Wyd. EXIT Warszawa 2001.;
2. Z. Dunajski: Biomagnetyzm. WKiŁ Warszawa, 1990;
3.The measurement, instrumentation and sensors (John G. Webster – editor – in chief). CRC Press, USA 1999.

**Witryna www przedmiotu:**

nie ma

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka SiPWN\_W1:**

Posiada ogólną wiedzę o zjawiskach wykorzystywanych w działaniu czujników. Potrafi ocenić i scharakteryzować cechy techniczno-eksploatacyjne sensorów.

Weryfikacja:

zaliczenie laboratorium i egzamin końcowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W10, K\_W12

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka SiPWN\_U02:**

Potrafi przeprowadzić pomiar przy użyciu czujnika indukcyjnego i hallotronu.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań, ocena pracy w trakcie przeprowadzania ćwiczenia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12, K\_U14, K\_U11

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

**Charakterystyka SiPWN\_U1:**

Potrafi dokonać pomiaru prędkości przepływu różnymi czujnikami przepływu.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań, ocena pracy w trakcie przeprowadzania ćwiczenia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U11, K\_U12, K\_U14

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