**Nazwa przedmiotu:**

Technologie Wytwarzania Sensorów

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Andrzej Pepłowski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Wariantowe

**Kod przedmiotu:**

TWS

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 49, w tym:
a) wykład – 20 h;
b) ćwiczenia – 0 h;
c) laboratorium – 10 h;
d) projekt -15 h;
e) konsultacje - 4 h;
2) Praca własna studenta 30 h, w tym:
a) przygotowanie do projektu – 10 h;
b) opracowanie referatu – 10 h;
c) studia literaturowe – 10 h;

Suma: 79 h (3 ECTS)

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

2 punkty ECTS - liczba godzin bezpośrednich: 49, w tym:
a) wykład – 20 h;
b) ćwiczenia – … h;
c) laboratorium - …h;
d) projekt - …h;
e) konsultacje - 4 h;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 49, w tym:
a) wykład – 20 h;
b) ćwiczenia – 0 h;
c) laboratorium – 10 h;
d) projekt -15 h;
e) konsultacje - 4 h;
2) Praca własna studenta 30 h, w tym:
a) przygotowanie do projektu – 10 h;
b) opracowanie referatu – 10 h;
c) studia literaturowe – 10 h;

Suma: 79 h (3 ECTS)

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw fizyki, chemii, materiałoznawstwa oraz metrologii

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie ze zjawiskami i właściwościami materiałów, które były wykorzystywane do tej pory do wytworzenia czujników (przetworników). Zapoznanie z zakresami stosowalności danych czujników oraz z metodami projektowania nowych rozwiązań.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Ogólne zasady działania czujników wielkości fizycznych i ich klasyfikacja. Zjawiska fizyczne i właściwości materiałów wykorzystywane do wytworzenia czujników: temperatury; właściwości mechanicznych (naprężeń, wydłużenia, zmęczeniowe itp.), elektrycznych i termicznych materiałów; pól magnetycznych; pól elektrycznych; ciśnienia; dźwięku; światła; prędkości.
Zjawiska chemiczne i elektrochemiczne na powierzchni materiałów kompozytowych oraz możliwości ich wykorzystania do detekcji substancji chemicznych: sensory potencjometryczne, woltamperometryczne, kolorymetryczne. Technologie wytwarzania układów lab-on-chip.
Projekt:
Wykorzystanie nabytych wiadomości do zaprojektowania własnych czujników: analiza właściwości materiału, wybór wielkości mierzonej, zaprojektowanie oraz przeprowadzenie eksperymentu.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu na podstawie implementacji zdobytej wiedzy w ramach wykonania i prezentacji zadania projektowego.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

The measurement, instrumentation and sensors (John G. Webster – editor – in chief). CRC Press, USA 1999
Podstawy chemii analitycznej (t. 1 i 2), Douglas A. Skoog Adam Hulanicki (Tł.), 2006

**Witryna www przedmiotu:**

 -

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka TWC\_2st\_W01:**

Wiadomości na temat zastosowań materiałów i technologii w wytwarzaniu sensorów

Weryfikacja:

Ocena wykonanego projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka TWC\_2st\_W02:**

Wiedza z zakresu konstrukcji układów pomiarowych oraz przetwarzania wyników pomiarów

Weryfikacja:

Ocena wykonanego projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka TWC\_2st\_U01:**

Potrafi z wykorzystaniem literatury naukowej przeprowadzić analizę potencjalnej przydatności nowoczesnych materiałów w zastosowaniach sensorycznych

Weryfikacja:

Ocena wykonanego projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U11, K\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW.o, I.P7S\_UK, P7U\_U, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka TWC\_2st\_U02:**

Potrafi zaplanować i prowadzić eksperymenty w zakresie weryfikacji funkcjonalności sensorycznej nowoczesnych materiałów oraz analizować uzyskane wyniki

Weryfikacja:

Ocena wykonanego projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U03, K\_U08, K\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UK, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka TWC\_2st\_K01:**

Potrafi pracować nad zagadnieniem badawczym z zakresu nowoczesnych materiałów w zespole

Weryfikacja:

Ocena wykonanego projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KO, I.P7S\_KR