**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy i zastosowania sensorów chemicznych i biosensorów

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Wojciech Wróblewski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. godziny kontaktowe 30h, w tym:
a) obecność na wykładach – 30h
2. zapoznanie się ze wskazaną literaturą – 25h
3. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie – 25h
Razem nakład pracy studenta: 30h + 25h + 25h = 80h, co odpowiada 3 punktom ECTS.

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

1. obecność na wykładach – 30h,
Razem: 30h, co odpowiada 2 punktom ECTS.

**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: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Chemia analityczna

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Celem wykładu jest przedstawienie problematyki sensorów chemicznych i biosensorów tj. fizykochemicznych podstawy działania, przykładów rozwiązań konstrukcyjnych a przede wszystkim ich praktycznego zastosowania. W trakcie wykładu omówione zostaną poszczególne klasy sensorów chemicznych (elektrochemicznych, optycznych, masowych i termicznych) a także biosensorów. Ze względu na rzeczywiste mozliwości aplikacji, szczególny nacisk położony zostanie na przedstawienie sensorów elektrochemicznych oraz dynamicznie rozwijających się biosensorów oraz grup sensorów gazowych. Ponadto zaprezentowane zostanie zastosowanie matryc sensorów chemicznych w konstrukcji tzw. elektronicznego języka i nosa do automatycznej analizy i klasyfikacji próbek o złożonym składzie. Na podstawie dotychczasowego rozwoju, osiągnięć i obecnych kierunków prac badawczo-aplikacyjnych dokonano wyboru bogatego materiału źródłowego w celu zobrazowania podstawowych cech i ograniczeń sensorów chemicznych i biosensorów oraz ich zastosowań w klinicznej i procesowej kontroli analitycznej, w systemach kontroli bezpieczeństwa oraz w analizie środowiskowej (monitorowanie).

**Treści kształcenia:**

Plan przedmiotu:
1. Wstęp 2 h
1.1. Podstawowe definicje i terminologia sensorów chemicznych
1.2. Charakterystyka i parametry pracy sensorów chemicznych
2. Chemiczne rozpoznawanie 2 h
2.1. Receptory cząsteczek obojętnych i naładowanych
2.2. Selektywność rozpoznawania molekularnego
3. Sensory elektrochemiczne 10 h
3.1. Podstawy działania i konstrukcja sensorów elektrochemicznych
3.2. Sensory potencjometryczne – elektrody jonoselektywne
3.4. Miniaturyzacja sensorów potencjometrycznych
3.5. Sensory amperometryczne
3.6. Sensory półprzewodnikowe (konduktometryczne)
3.7. Zastosowania sensorów elektrochemicznych
4. Sensory optyczne 6 h
4.1. Podstawy działania sensorów optycznych
4.2. Rozwiązania konstrukcyjne światłowodowych sensorów optycznych
4.3. Zastosowania sensorów optycznych
5. Sensory gazowe 2 h
5.1. Budowa i działanie gazowych sensorów masowych i termicznych
5.2. Zastosowania sensorów masowych i termicznych
6. Biosensory 6 h
6.1. Biosensory – podstawy
6.2. Warstwy receptorowe biosensorów
6.3. Systemy detekcji stosowane w biosensorach
6.4. Zastosowania biosensorów w medycynie i ochronie środowiska
7. Elektroniczny nos i elektroniczny język 2 h
7.1. Budowa elektronicznego nosa i języka
7.2. Metody rozpoznawania obrazu
7.3. Zastosowania elektronicznego nosa i języka

**Metody oceny:**

kolokwium pisemne

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Z. Brzózka, W. Wróblewski, Sensory chemiczne, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1998.
2. A. Hulanicki, Współczesna chemia analityczna. Wybrane zagadnienia, PWN Warszawa 2001.
3. Z. Brzózka, Mikrobioanalityka, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2009.
4. Z. Brzózka, Miniaturyzacja w analityce, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005.
5. Materiały przeglądowe

**Witryna www przedmiotu:**

www.ch.pw.edu.pl

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

zna fizykochemiczne podstawy działania oraz budowę podstawowych klas sensorów chemicznych (elektrochemicznych, optycznych, masowych i termicznych) oraz biosensorów

Weryfikacja:

zaliczenie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03, K\_W04, K\_W05, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

zna podstawowe parametry pracy, zakres stosowalności i ograniczenia poszczególnych typów sensorów chemicznych i biosensorów ; zna problematykę projektowania i konstrukcji nowych (bio)sensorów a także główne kierunki rozwoju takich urządzeń

Weryfikacja:

zaliczenie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanego problemu analitycznego

Weryfikacja:

zaliczenie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

posiada umiejętność opracowania lub doboru odpowiedniego (bio)sensora umożliwiającego oznaczanie/monitoring danego (bio)analitu

Weryfikacja:

zaliczenie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U03 , K\_U09, K\_U10, K\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

umiejętność pracy indywidualnej

Weryfikacja:

zaliczenie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01, K\_K02, K\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**