

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu	4606-PS-0BDGHIL-0337	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Sensory chemiczne dla nie-chemików		
			w j. angielskim	Chemical sensors for non-chemists		
Rodzaj zajęć	specjalnościowe					
Kierownik przedmiotu	prof. dr hab. inż. Wojciech Wróblewski		Prowadzący zajęcia	prof. dr hab. inż. Wojciech Wróblewski		
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny	Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa; inżynieria biomedyczna; nauki fizyczne; inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka; inżynieria mechaniczna; automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne			
Poziom kształcenia	kształcenie doktorantów	Semestr studiów	zimowy			
Język zajęć	polski					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	15	Sumaryczna liczba ECTS	1	
Minimalna liczba uczestników	12	Maksymalna liczba uczestników	24	Dostępność dla studentów I lub II stopnia	Tak	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	2				
	łącznie w semestrze	15				

1. Wymagania wstępne

Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu chemii, fizyki, metrologii na poziomie szkoły średniej.

2. Cele przedmiotu

We współczesnym świecie otoczeni jesteśmy czujnikami wielkości fizycznych, umożliwiającymi precyzyjny pomiar temperatury, ciśnienia czy przyspieszenia. Często nie zdajemy sobie jednak sprawy, że sensory chemiczne są również obecne w naszym codziennym życiu (np. czujnik tlenku węgla w łazience, sonda lambda w samochodzie czy glukometr). Celem wykładu jest przedstawienie w przystępny sposób tematyki sensorów chemicznych – urządzeń stosowanych z powodzeniem w diagnostyce medycznej, ochronie środowiska czy kontroli bezpieczeństwa. Omówiony zostanie mechanizm działania i zastosowanie wybranych klas sensorów, nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne a także wyzwania jakie stoją przed konstruktorami tego typu narzędzi. Przedmiot skierowany jest do doktorantów z różnych dyscyplin i nie wymaga wcześniejszego przygotowania chemicznego.

3. Treści programowe

Wykład

Wykład będzie obejmował poniższe treści:

- Przedstawienie sensorów chemicznych i ich roli w analizie chemicznej
- Omówienie podstawowych pojęć oraz parametrów pracy sensorów chemicznych
- Zapoznanie z podstawami rozpoznawania molekularnego, które odpowiada za selektywność sensorów
- Przedstawienie podstaw działania i zastosowania wybranych kilku klas sensorów oraz biosensorów
- Miniaturyzacja sensorów chemicznych
- Systemy multisensorowe: elektroniczny nos i elektroniczny język
- Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne i wyzwania w projektowaniu sensorów chemicznych

4. Efekty uczenia się

Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SZD	Sposób weryfikacji efektów uczenia
---------------	-------------------------	--	------------------------------------

Wiedza			
W01	Doktorant posiada ogólną wiedzę na temat funkcjonowania i zastosowania sensorów chemicznych.	SD_W2 SD_W3	kolokwium pisemne
W02	Doktorant posiada wiedzę z zakresu najnowszych osiągnięć i perspektyw rozwoju sensorów chemicznych.	SD_W2 SD_W3	kolokwium pisemne
Umiejętności			
U01	Doktorant umie korzystać ze źródeł literaturowych, w tym obcojęzycznych, dzięki którym będzie w stanie zaproponować dobór sensora umożliwiającego monitoring dane związku.	SD_U2	kolokwium pisemne
U02	Doktorant zna możliwości zastosowania sensorów chemicznych w praktyce.	SD_U1 SD_U2	kolokwium pisemne
U03	Doktorant potrafi podjąć dyskusję naukową na temat wykorzystania sensorów chemicznych w analityce.	SD_U2 SD_U5	kolokwium pisemne
Kompetencje społeczne			
K01	Doktorant ma świadomość znaczenia sensorów chemicznych w klinicznej i procesowej kontroli analitycznej, analizie środowiskowej oraz systemach kontroli bezpieczeństwa, w tym w rozwiązywaniu problemów praktycznych.	SD_K2	kolokwium pisemne

5. Kryteria oceny

Zaliczenie na podstawie kolokwium pisemnego.

6. Literatura

1. Z. Brzózka, E. Malinowska, W. Wróblewski, Sensory chemiczne i biosensory, PWN, Warszawa 2022.
2. A. Hulanicki, Współczesna chemia analityczna. Wybrane zagadnienia, PWN Warszawa 2001.
3. Z. Brzózka, Mikrobioanalitka, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2009.
4. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Podstawy chemii analitycznej. Tom 2, PWN, 2007.

7. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	14
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	1
3	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	-
4	godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	10
Sumaryczny nakład pracy studenta		25
Liczba punktów ECTS		1

8. Informacje dodatkowe

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akadem.	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-