



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Sensory i biosensory fizyczne, PG_00069697						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Leszek Wicikowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 1541 Sensory i biosensory fizyczne https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=1541						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		5.0		40.0	75
Cel przedmiotu	1. Zapoznanie studentów z zasadami działania nowoczesnych sensorów i biosensorów. 2. Przedstawienie materiałów i technologii stosowanych w budowie sensorów, ze szczególnym uwzględnieniem nanomateriałów. 3. Kształcenie umiejętności projektowania i doboru sensorów do określonych zastosowań inżynierskich. 4. Nabycie praktycznych umiejętności pomiarowych z wykorzystaniem sensorów chemicznych, biologicznych i fizycznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U10] potrafi przewidywać i oceniać potencjalne negatywne biologiczne i ekologiczne skutki wytwarzania nanostruktur na skalę przemysłową i ich praktycznych zastosowań.	Potrafi przewidzieć potencjalne skutki ekologiczne i biologiczne stosowania sensorów i biosensorów zawierających nanostruktury. zna materiały (w tym nanostruktury) stosowane w sensorach i ich właściwości. rozumie zasady przetwarzania sygnału z sensora i metody poprawy czułości i selektywności. ma świadomość znaczenia nowoczesnych technik sensorycznych i biosensorycznych dla rozwoju cywilizacyjnego i ochrony zdrowia/środowiska.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_U05] potrafi zaprojektować oraz zbudować proste urządzenie lub przyrząd pomiarowy.	Potrafi dobrać sensor do określonego zastosowania. Umie przeprowadzić eksperyment z użyciem prostych sensorów i biosensorów. Potrafi analizować wyniki pomiarów i interpretować charakterystyki sensorów.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W01] ma wiedzę w zakresie nauki o materiałach i rozumie jej kluczową rolę w postępie cywilizacyjnym	zna podstawowe klasy sensorów i biosensorów oraz mechanizmy ich działania zna materiały (w tym nanostruktury) stosowane w sensorach i ich właściwości. rozumie zasady przetwarzania sygnału z sensora i metody poprawy czułości i selektywności.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	Wykład (15 h) 1. Wprowadzenie do sensoryki klasyfikacja sensorów. 2. Sensory fizyczne: optyczne, rezystancyjne, piezoelektryczne, magnetyczne. 3. Sensory chemiczne: potencjometryczne, amperometryczne, konduktometryczne. 4. Biosensory: definicja, klasyfikacja, elementy biologiczne (enzymy, receptory, DNA, przeciwciała). 5. Metody transdukcji w biosensorach (optyczne, elektrochemiczne, masowe, nanomechaniczne). 6. Nanomateriały w sensorach: nanocząstki, nanorurki, grafen, kropki kwantowe. 7. Zastosowania praktyczne: medycyna, ochrona środowiska, przemysł, bezpieczeństwo. 8. Kierunki rozwoju nowoczesnych sensorów i biosensorów. Laboratorium (15 h) 1. Charakterystyka elektryczna prostych czujników rezystancyjnych. 2. Pomiar stężenia gazu przy użyciu sensora półprzewodnikowego. 3. Badanie sensora optycznego (światłowodowego). 4. Budowa prostego biosensora enzymatycznego (np. glukozyowego). 5. Rejestracja i analiza charakterystyki prądowo-napięciowej biosensora. 6. Prezentacja wyników i analiza danych pomiarowych.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy fizyki ciała stałego i optyki. Podstawy chemii fizycznej i analitycznej. Elementy elektroniki i techniki pomiarowej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	sprawozdania z ćwiczeń i ocena umiejętności praktycznych.	100.0%	40.0%
	Egzamin	50.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. J. Janata, <i>Principles of Chemical Sensors</i>, Springer. 2. D. Diamond, <i>Principles of Chemical and Biological Sensors</i>, Wiley. 3. R. P. Buck et al., <i>Biosensors: Fundamentals and Applications</i>, Oxford University Press.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. P. Gründler, <i>Chemical Sensors: An Introduction for Scientists and Engineers</i>, Springer. 2. Aktualne artykuły z czasopism: <i>Biosensors and Bioelectronics</i>, <i>Sensors and Actuators B</i>.	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Klasyfikacja i podstawy 1. Podaj definicję sensora i biosensora. Czym się różnią? 2. Wymień główne klasy sensorów fizycznych i podaj przykłady ich zastosowań. 3. Wyjaśnij, co oznaczają pojęcia: czułość, selektywność i granica detekcji sensora. 4. Jakie są różnice między sensorami chemicznymi potencjometrycznymi i amperometrycznymi? Biosensory 1. Opisz elementy składowe biosensora. 2. Jakie elementy biologiczne mogą być wykorzystane w biosensorach? Podaj przykłady. 3. Jak działają biosensory glukozowe i dlaczego są powszechnie stosowane w medycynie? 4. Porównaj transduktory elektrochemiczne i optyczne w biosensorach. Nanomateriały w sensorach 1. Jakie właściwości nanorurek węglowych i grafenu czynią je dobrymi materiałami do budowy sensorów? 2. Czym charakteryzują się kropki kwantowe i jakie mogą mieć zastosowanie w detekcji biologicznej? Zastosowania i bezpieczeństwo 1. Podaj przykłady zastosowań biosensorów w ochronie środowiska. 2. Jakie mogą być potencjalne negatywne skutki ekologiczne stosowania nanostruktur w sensorach? 3. Wskaż kierunki rozwoju nowoczesnych technologii sensorycznych. Ćwiczenia z czujnikami rezystancyjnymi 1. Jakie są zależności pomiędzy rezystancją sensora a mierzonym parametrem fizycznym? 2. Jak wyznaczyć charakterystykę $R(T)$ rezystancyjnego czujnika temperatury? Sensory gazów 1. Wyjaśnij mechanizm działania półprzewodnikowego sensora gazu. 2. Jak można zwiększyć selektywność sensora gazowego? Sensory optyczne 1. Na czym polega detekcja przy użyciu sensora światłowodowego? 2. Jakie czynniki mogą zakłócać pomiary optyczne? Biosensory enzymatyczne 1. Wyjaśnij zasadę działania prostego biosensora enzymatycznego. 2. Jak przygotować i skalibrować biosensor glukozowy? 3. Jak interpretować charakterystykę prądowo-napięciową biosensora enzymatycznego?
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.