

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Studia II stopnia

Przedmiot:	Biosensory i czujniki optoelektroniczne
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IB2s02 17-0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	0
Laboratorium	30
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z działaniem i zastosowaniem biosensorów i innych czujników elektronicznych przeznaczonych do pomiaru wielkości chemicznych i fizycznych i metodami projektowania układów pomiarowych z tymi czujnikami
C2	Zapoznanie studentów z zasadą działania, parametrami i zastosowaniami czujników optoelektronicznych, w tym światłowodowych, w inżynierii biomedycznej oraz metodami projektowania tych czujników i układów pomiarowych z tymi czujnikami

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu metrologii, elektroniki i mechaniki, przetwarzania sygnałów
2	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i teorii eksperymentu

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Potrafi opisać zasadę działania, rodzaje i parametry biosensorów
EK 2	Potrafi podać kryteria klasyfikacji i rodzaje czujników optoelektronicznych, w tym światłowodowych oraz obszary ich zastosowań.
EK 3	Potrafi opisać szczegółowo działanie, parametry i układy pomiarowe najczęściej stosowanych czujników optoelektronicznych
	W zakresie umiejętności:

EK 4	Potrafi zaprojektować, zbudować i zbadać układ pomiarowy z czujnikiem optoelektronicznym do pomiaru konkretnej wielkości fizycznej lub chemicznej
EK 5	Potrafi zaprojektować układ pomiarowy wykorzystujący konkretny biosensor lub inny elektroniczny czujnik chemiczny
EK 6	Potrafi zaplanować i wykonać eksperyment związany z projektowaniem czujnika i/lub układu pomiarowego oraz przeanalizować jego wyniki i wyciągnąć wnioski
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za swoje działania jako członek zespołu lub jego kierownik
EK 8	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy i doskonalenia umiejętności w tym również pozazawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Elektroniczne czujniki chemiczne. Zasada działania, klasyfikacja.
W2	Definicja biosensora - rodzaje biosensorów, podstawowe układy pomiarowe.
W3	Detekcja optyczna w biosensorach, zmiany absorpcji, wygaszanie luminescencji, chemoluminescencja
W4	Czujniki optoelektroniczne. Zasada działania, rodzaje czujników.
W5	Optoelektroniczne czujniki wybranych wielkości fizycznych.
W6	Definicja i klasyfikacja czujników światłowodowych.
W7	Czujniki natężeniowe.
W8	Czujniki ze światłowodowymi siatkami Bragga. Układy detekcji.
W9	Czujniki interferometryczne.
W10	Metody demodulacji sygnałów z czujników interferometrycznych.
W11	Czujniki rozłożone
W12	Zwielokrotnianie kanału w układach pomiarowych czujników światłowodowych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Badanie podstawowych parametrów włókien światłowodowych
L2	Pomiary parametrów półprzewodnikowych źródeł światła
L3	Czujniki reflektometryczne
L4	Czujniki natężeniowe
L5	Czujniki z siatkami Bragga
L6	Światłowodowe czujniki stężenia roztworów
L7	Czujniki z interferometrem Macha-Zehndera
L8	Czujniki ze światłowodowym interferometrem pętlowym

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, w tym ocena sprawozdań	75%
O2	Egzamin ustny	51%

Literatura podstawowa	
1	J. Piprek "Optoelectronic Devices: Advanced Simulation and Analysis", Springer 2005
2	Z. Kaczmarek „Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe”, Pomiar Automatyka Kontrola 2007
3	P. Gründler, "Chemical Sensors, An Introduction for Scientists and Engineers", Springer, 2007
4	G. C. Righini, A. Tajani, A. Cutolo, "An Introduction To Optoelectronic Sensors (Series in Optics & Photonics), Vol. 7", World Scientific 2009
Literatura uzupełniająca	
1	A. Cusano, A. Cutolo, J. Albert, "Fiber Bragg grating sensors:: Recent Advancements, Industrial Applications And Market Exploitation", Bentham Science Publishers 2011
2	P. Bartlett, "Bioelectrochemistry, fundamentals, experimental techniques and applications", Willey & Sons, 2008
3	W. Szczepaniak, „Metody Instrumentalne w analizie chemicznej”, PWN, W-wa 2010
4	Z. Brzózka, W. Wróblewski, "Sensory chemiczne", Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
przygotowanie do laboratorium	10
wykonanie sprawozdań	20
przygotowanie do egzaminu	10
Łączny czas pracy studenta	100

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IB2A_W10, IB2A_W11	C1	W1-W3	1	O2
EK 2	IB2A_W10	C2	W4-W6	1	O2
EK 3	IB2A_W10, IB2A_W11 IB2A_W12, IB2A_W13	C2	W4-W12	1	O2
EK 4	IB2A_U01, IB2A_U03 IB2A_U04, IB2A_U10 IB2A_U14, IB2A_U15 IB2A_U16 IB2A_U21	C1,C2	W4-W12 L1-L8	1,2	O1,O2
EK 5	IB2A_U01, IB2A_U03 IB2A_U04, IB2A_U10 IB2A_U14, IB2A_U15 IB2A_U16 IB2A_U21	C1,C2	W1-W3 L1-L8	1,2	O1,O2
EK 6	IB2A_U01, IB2A_U03 IB2A_U07, IB2A_U08 IB2A_U09, IB2A_U10 IB2A_U21	C1,C2	W1-W12 L1-L8	1,2	O1,O2
EK 7	IB2A_K04	C1,C2	L1-L8	2	O1
EK 8	IB2A_K01, IB2A_K02	C1,C2	W1-W12 L1-L8	1,2	O1,O2

Autor programu:	dr inż. Cezary Kaczmarek
-----------------	--------------------------

Adres e-mail:	c.kaczmarek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informacyjnych