



## Kierunek studiów Elektrotechnika

Studia II stopnia



<b>Przedmiot:</b>	<i>Sensory i przekaźniki w pomiarach biomedycznych</i>
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	II
<b>Forma studiów:</b>	<i>Studia stacjonarne</i>
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5 ECTS

### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Poszerzenie i usystematyzowanie wiedzy z zakresu zastosowania czujników i przetworników w pomiarach biomedycznych
<b>C2</b>	Zapoznanie słuchaczy z nowoczesnymi technikami diagnostycznymi
<b>C3</b>	Przygotowanie do pracy w nowoczesnym sektorze rynku, w którym kadra inżynierska specjalizuje się w zagadnieniach technologii i inżynierii medycznej

### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student posiada wiedzę i umiejętności z zakresu fizyki i chemii, teorii obwodów i sygnałów elektrycznych, metrologii oraz nauk matematyczno-przyrodniczych
---	--

### Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
<b>EK1</b>	Student ma wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i zasady działania czujników.
<b>EK2</b>	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i eksploatację systemów pomiarowych.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK3</b>	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.
<b>EK4</b>	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi monitorowanie i pomiar podstawowych wielkości bio-fizyko-chemicznych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK5</b>	Rozumie potrzebę i zna systemowe możliwości ciągłego dokoształcania się, podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych oraz społecznych.
<b>EK6</b>	Potrafi określić priorytet oraz zidentyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania.
<b>EK7</b>	Ma świadomość ważności skutków działalności (aktywności zawodowej) w obszarze zastosowania odpowiedniego opomiarowania i monitoringu w technologiach biomedycznych.

### Treści programowe przedmiotu

#### Forma zajęć – wykłady

	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1</b>	Wprowadzenie do przedmiotu: rodzaje zmiennych, natura sygnału, jednostki.	4

<b>W2</b>	Klasyfikacja czujników	2
<b>W3</b>	Pomiary ciśnienia, siły i położenia	4
<b>W4</b>	Czujniki piezoelektryczne	2
<b>W5</b>	Pomiary temperatury	2
<b>W6</b>	Pomiary przepływu i objętości	2
<b>W7</b>	Sensory optyczne	4
<b>W8</b>	Czujniki gazów i jonów	2
<b>W9</b>	Potencjały fizjologiczne	2
<b>W10</b>	Mikroukłady lab on a chip, MEMS	4
<b>W11</b>	Instrumenty terapeutyczne	2
	Suma godzin	30
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>CW1</b>	-	0
	Suma godzin	0
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>L1</b>	Wprowadzenie do laboratorium, zasady BHP	3
<b>L2</b>	Pomiary ciśnienia	3
<b>L3</b>	Pomiary temperatury przy użyciu termopary	3
<b>L4</b>	Pomiary temperatury przy użyciu kamery termowizyjnej	3
<b>L5</b>	Badanie siły nacisku – własności piezoelektryków	3
<b>L6</b>	Spirometr-badanie pojemności i prędkości przepływu	3
<b>L7</b>	Elektrokardiografia	3
<b>L8</b>	Spektroskopia	3
<b>L9</b>	Badania gazometryczne	3
<b>L10</b>	Zajęcia zaliczeniowe	3
	Suma godzin	30
<b>Forma zajęć – projekt</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>P1</b>	-	0
	Suma godzin	0

<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Prezentacja multimedialna, metoda dialogowa, metody nauczania wspieranego technikami informacyjnymi, zajęcia praktyczne

<b>Sposoby oceny</b>	
Ocena formująca	
<b>O1</b>	Aktywność na zajęciach
<b>O2</b>	System punktowy: kolokwium, egzamin
<b>O3</b>	Prezentacja, sprawozdania z zajęć laboratoryjnych
Ocena podsumowująca	
<b>P1</b>	Na podstawie ocen formujących: aktywność na zajęciach – 30%, ocena z kolokwium – 40%, prezentacje, sprawozdania z zajęć laboratoryjnych – 30%
<b>P2</b>	Egzamin z zagadnień poruszanych na wykładzie.

<b>Obciążenie pracą słuchacza</b>	
<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<i>[Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze]</i>	60

[Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji w odniesieniu – łączna liczba godzin w semestrze]	20
[Przygotowanie się do zajęć, kolokwium, przygotowanie sprawozdań, prezentacji – łączna liczba godzin w semestrze]	50
Suma	130
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Sensors Handbook, Sabrie Soloman, 2010, The McGraw-Hill Companies, Inc.
2	Czujniki i przetworniki pomiarowe, Jan Zakrzewski, 2004, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
3	Introduction to sensors, John Vetelino, Aravind Reghu, 2010, CRC Press

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EK1</b>	E2A_W05, E2A_W07, E2A_W09	[C1-C3]	W1-W11	1	O1-O3, P1, P2
<b>EK2</b>	E2A_W05, E2A_W07, E2A_W09	[C1-C3]	W1-W11	1	O1-O3, P1, P2
<b>EK3</b>	E2A_U1, E2A_U2, E2A_U7, E2A_U11, E2A_U13	[C1-C3]	W1-W11	1	O1-O3, P1, P2
<b>EK4</b>	E2A_U1, E2A_U2, E2A_U7, E2A_U11, E2A_U13	[C1-C3]	W1-W11	1	O1-O3, P1, P2
<b>EK5</b>	E1A_K01- E1A_K04	[C1-C3]	W1-W11	1	O1-O3, P1, P2
<b>EK6</b>	E1A_K01- E1A_K04	[C1-C3]	W1-W11	1	O1-O3, P1, P2
<b>EK7</b>	E1A_K01- E1A_K04	[C1-C3]	W1-W11	1	O1-O3, P1, P2

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
<b>EK1</b>	Student nie ma wiedzy w zakresie budowy, zastosowania i zasady działania czujników	Student ma niewielką wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i zasady działania czujników	Student ma wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i zasady działania czujników	Student ma dużą wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i zasady działania czujników
<b>EK2</b>	Nie ma wiedzy w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, nie zna metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i eksploatację systemów pomiarowych.	Ma podstawową wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, zna metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i eksploatację systemów pomiarowych.	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i eksploatację systemów pomiarowych.	Ma ponadprzeciętną uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i eksploatację systemów pomiarowych.
<b>EK3</b>	Nie ma umiejętności samokształcenia się,	Ma podstawową umiejętność	Ma umiejętność samokształcenia się,	Ma ponadprzeciętną umiejętność

	m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	Samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	Samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.
<b>EK4</b>	Nie potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi monitorowanie i pomiar podstawowych wielkości bio-fizyko-chemicznych.	Potrafi posłużyć się niektórymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi monitorowanie i pomiar podstawowych wielkości bio-fizyko-chemicznych.	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi monitorowanie i pomiar podstawowych wielkości bio-fizyko-chemicznych.	Potrafi doskonale posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi monitorowanie i pomiar podstawowych wielkości bio-fizyko-chemicznych.
<b>EK5</b>	Nie rozumie potrzeby dokształcania się, podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych oraz społecznych.	Rozumie potrzebę dokształcania się, podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych oraz społecznych.	Rozumie potrzebę i zna systemowe możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych oraz społecznych.	Rozumie potrzebę i zna systemowe możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych oraz społecznych i ją realizuje..
<b>EK6</b>	Nie potrafi określić priorytetu oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania.	Potrafi identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania.	Potrafi określić priorytet oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania.	Potrafi z łatwością określić priorytet oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania.
<b>EK7</b>	Nie ma świadomości ważności skutków działalności (aktywności zawodowej) w obszarze zastosowania odpowiedniego opomiarowania i monitoringu w technologiach biomedycznych.	Ma podstawową świadomość ważności skutków działalności (aktywności zawodowej) w obszarze zastosowania odpowiedniego opomiarowania i monitoringu w technologiach biomedycznych.	Ma świadomość ważności skutków działalności (aktywności zawodowej) w obszarze zastosowania odpowiedniego opomiarowania i monitoringu w technologiach biomedycznych.	Ma ponadprzeciętną świadomość ważności skutków działalności (aktywności zawodowej) w obszarze zastosowania odpowiedniego opomiarowania i monitoringu w technologiach biomedycznych.

Autor programu:	Dr Joanna Pawłat
Adres e-mail:	j.pawlat@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii