



**Kierunek studiów Elektrotechnika**  
Studia II stopnia



<b>Przedmiot:</b>	<i>Monitoring i robotyka medyczna w fizykoterapii</i>
<b>Rok:</b>	II
<b>Semestr:</b>	III
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4

**Cele przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie z istniejącymi technikami komputerowego monitoringu w fizykoterapii
<b>C2</b>	Pozyskiwanie, analiza i przetwarzanie informacji fizykoterapeutycznych za pomocą sprzętu komputerowego
<b>C3</b>	Poznanie zasad wykorzystania robotyki medycznej w fizykoterapii
<b>C4</b>	Nabywanie umiejętności wydzielenia cech do wnioskowania na podstawie dostępnych sygnałów

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

<b>1</b>	Sprawność korzystania z narzędzi matematycznych
<b>2</b>	Umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia
<b>3</b>	Umiejętność pracy w grupie
<b>4</b>	Nawyki kształcenia ustawicznego

**Efekty kształcenia**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	posiada wiedzę dotyczącą warsztatu badawczego w monitoringu medycznym
<b>EK 2</b>	zna elementarną terminologię dotyczącą monitoringu i robotyki medycznej (definiuje pojęcie sygnału biomedycznego, wirtualnego przyrządu, robota terapeutycznego)
<b>EK 3</b>	ma wiedzę z przetwarzania sygnałów biomedycznych, jest świadomy zagrożeń płynących z ich niepoprawnej interpretacji
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	rozumie i praktycznie wykorzystuje wiedzę związaną z przetwarzaniem sygnałów biomedycznych z wykorzystaniem sprzętu komputerowego i oprogramowania użytkowego w fizykoterapii
<b>EK 5</b>	jest w stanie przygotować i przedstawić analizę sygnału pochodzącego z różnego typu sensorów
<b>EK 6</b>	potrafi stosować i użytkować narzędzia do analizy sygnałów (transformaty Fouriera i falkowa)
	W zakresie kompetencji społecznych
<b>EK 7</b>	prezentuje specjalistyczne zadania i projekty w przystępnej formie, w sposób zrozumiały

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1</b>	Podstawy metrologii i statystyki w medycynie i fizykoterapii	2
<b>W2</b>	Przetwarzanie sygnałów, projektowanie filtrów cyfrowych	2
<b>W3</b>	Transformaty sygnałów: Fouriera i falkowa	2
<b>W4</b>	Czujniki pomiarowe i przetworniki analogowo cyfrowe stosowane w medycynie	2
<b>W5</b>	Sygnały bioelektryczne	2
<b>W6</b>	Poznanie zasady działania sensorów elektrochemicznych, piezoelektrycznych, optycznych, klasyfikacja biopotencjałów i zrozumienie zjawisk elektrycznych na styku tkanka – elektroda	2
<b>W7</b>	Przetwarzanie i analiza sygnału elektrokardiogramu w badaniu spoczynkowym	2

<b>W8</b>	Przetwarzanie i analiza sygnału elektrokardiograficznej próby wysiłkowej	2
<b>W9</b>	Detekcja i analiza sygnałów ruchowych w fizykoterapii	2
<b>W10</b>	Przetwarzanie i analiza sygnałów elektroencefalograficznych	2
<b>W11</b>	Zastosowanie robotów w fizykoterapii	2
<b>W12</b>	Monitoring zabiegów fizykoterapeutycznych	2
<b>W13</b>	Monitoring zabiegów wykorzystujących robota terapeutycznego	2
<b>W14</b>	Metody oceny jakości sygnałów cyfrowych	2
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin:	30

#### Forma zajęć – laboratoria

	Treści programowe	Liczba godzin
<b>L1</b>	Szkolenie BHP, wiadomości wstępne dotyczące bezpieczeństwa pomiarów i sensorów biomedycznych	3
<b>L2</b>	Komputerowa akwizycja danych pomiarowych wielkości elektrycznych	3
<b>L3</b>	Komputerowa akwizycja danych pomiarowych wielkości nielektrycznych	3
<b>L4</b>	Przetwarzanie i analiza sygnału elektrokardiograficznego, filtracja występujących zakłóceń	3
<b>L5</b>	Przetwarzanie i analiza sygnałów elektroencefalograficznych	3
<b>L6</b>	Przetwarzanie i analiza falkowa na podstawie sygnałów syntetycznych i rzeczywistych EKG	3
<b>L7</b>	Komputerowa akwizycja danych pomiarowych procesu fizykoterapii z robotem terapeutycznym	3
<b>L8</b>	Przetwarzanie i analiza danych pomiarowych zarejestrowanych w procesie fizykoterapii	3
<b>L9</b>	Wykorzystanie metody pogoni za dopasowaniem w analizie sygnałów biomedycznych	3
<b>L10</b>	Zajęcia odróbkowe i zaliczeniowe	3
	Suma godzin:	30

#### Metody/Narzędzia dydaktyczne

<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Praca w grupach
<b>3</b>	Analiza przypadków
<b>4</b>	Praca w laboratorium

#### Sposoby oceny

Ocena formująca	
<b>F1</b>	Testy
<b>F2</b>	Praca na laboratorium – sporządzanie sprawozdań
Ocena podsumowująca	
<b>P1</b>	Zaliczenie pisemne w formie testu.

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</i>	
<i>Udział w wykładach</i>	60
<i>Udział w laboratoriach</i>	30
<i>Praca własna studenta, w tym:</i>	
<i>Przygotowanie do laboratorium w oparciu o literaturę przedmiotu</i>	30
<i>Rozwiązywanie samodzielne zadań</i>	10
<i>Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu</i>	10
<i>Suma</i>	20
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu, w tym:	100
	4

#### Literatura podstawowa i uzupełniająca

	Podstawowa
--	------------

1	J. Moczko, L. Kramer, „Cyfrowe metody przetwarzania sygnałów biomedycznych”, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2001
2	A.P. Dobrowolski, „Obiektywna metoda diagnozowania schorzeń nerwowo-mięśniowych oparta na analizie falkowej potencjałów czynnościowych jednostek ruchowych”, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2009.
3	K. Duda, „Analiza sygnałów biomedycznych”, Wydawnictwa AGH, Kraków 2010
	Uzupełniająca
4	O. Majdalawieh, J. Gu, T. Bai, G. Cheng, “Biomedical signal processing and rehabilitation engineering: A review”, IEEE Pacific Rim Conference on: Communications, Computers and signal Processing, vol. 2, 2003, s. 1004-1007
5	K.J. Blinowska, J. Zygierevicz, „Practical biomedical signal analysis using MATLAB”, CRC Press, 2012
6	P. Augustyniak, „Przetwarzanie sygnałów elektrodiagnostycznych”, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2001

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody/ Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	E2A_W03	[C1, C2, C4]	[W1, W2, L2, L3, L4]	[1, 2, 3, 4]	[F2, P1]
EK 2	T2A_W02, T2A_U01	[C1, C3, C4]	[W1, W3, W4, L1, L7, L13]	[1, 3, 4]	[F1, F2, P1]
EK 3	E2A_W03	[C1, C2, C4]	[W5, W6, W7, L5, L6, L8]	[1, 2, 3, 4]	[F1, F2, P1]
EK 4	E2A_W09, E2A_U02	[C2, C3, C4]	[W8, W9, W10, W14, L8, L9, L10, L13, L14]	[1, 3, 4]	[F1, F2, P1]
EK 5	T2A_U03	[C2, C4]	[W8, W12, W13, L11, L12]	[1, 2, 3, 4]	[F2, P1]
EK 6	T2A_U01, E2A_U13	[C1, C3]	[W4, W6, L6, L7]	[1, 2, 3, 4]	[F1, F2, P1]
EK 7	E2A_K02, E2A_K03	[C1, C2, C4]	[W1, W9, W14, L11, L12, L13, L14]	[1, 2, 3, 4]	[F2, P1]

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	[Nie zna elementarnej terminologii dotyczącej urządzeń i technologii stosowanych w monitoringu medycznym]	[Potrafi wymienić dostępne narzędzia stosowane w monitoringu medycznym oraz prawidłowo je zinterpretować]	[Potrafi wymienić i ogólnie scharakteryzować dostępne narzędzia stosowane w monitoringu medycznym oraz prawidłowo je zinterpretować]	[Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować dostępne narzędzia stosowane w monitoringu medycznym oraz prawidłowo je zinterpretować]
EK 2	[Nie zna elementarnej terminologii dotyczącej monitoringu i robotyki medycznej, nie definiuje pojęcia sygnału biomedycznego, przyrządu wirtualnego, robota terapeutycznego]	[Zna elementarną terminologię dotyczącą monitoringu i robotyki medycznej, definiuje pojęcie sygnału biomedycznego, przyrządu wirtualnego, robota terapeutycznego]	[Potrafi wymienić i scharakteryzować pojęcia dotyczące monitoringu i robotyki medycznej, definiuje i charakteryzuje pojęcie sygnału biomedycznego, przyrządu wirtualnego, robota terapeutycznego]	[Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować pojęcia dotyczące: monitoringu i robotyki medycznej, sygnału biomedycznego, przyrządu wirtualnego, robota terapeutycznego]
EK 3	[Nie potrafi wytłumaczyć sposobów przetwarzania sygnałów biomedycznych, nie jest świadom zagrożeń płynących z ich niepoprawnej interpretacji]	[Potrafi ogólnie wytłumaczyć sposoby przetwarzania sygnałów biomedycznych, jest częściowo świadom zagrożeń płynących z ich niepoprawnej interpretacji]	[Potrafi dobrze wytłumaczyć sposoby przetwarzania sygnałów biomedycznych, jest świadom zagrożeń płynących z ich niepoprawnej interpretacji]	[Potrafi wyczerpująco wytłumaczyć sposoby przetwarzania sygnałów biomedycznych, jest w pełni świadom zagrożeń płynących z ich niepoprawnej interpretacji]
EK 4	[Nie potrafi zrozumieć i praktycznie wykorzystać wiedzy na temat przetwarzania sygnałów]	[Potrafi ogólnie zrozumieć i praktycznie wykorzystać wiedzę na temat przetwarzania]	[Potrafi dobrze zrozumieć i praktycznie wykorzystać wiedzę na temat przetwarzania sygnałów]	[Potrafi bardzo dobrze zrozumieć i bezbłędnie wykorzystać wiedzę na temat przetwarzania]

	<i>biomedycznych z wykorzystaniem sprzętu komputerowego i oprogramowania użytkowego w fizykoterapii]</i>	<i>sygnałów biomedycznych z wykorzystaniem sprzętu komputerowego i oprogramowania użytkowego w fizykoterapii]</i>	<i>biomedycznych z wykorzystaniem sprzętu komputerowego i oprogramowania użytkowego w fizykoterapii]</i>	<i>sygnałów biomedycznych z wykorzystaniem sprzętu komputerowego i oprogramowania użytkowego w fizykoterapii]</i>
<b>EK 5</b>	<i>[Nie potrafi przygotować i przedstawić analizy sygnału pochodzącego z różnego typu sensorów]</i>	<i>[Potrafi przygotować i przedstawić analizę sygnału pochodzącego z różnego typu sensorów]</i>	<i>[Potrafi dobrze przygotować i przedstawić analizę sygnału pochodzącego z różnego typu sensorów]</i>	<i>[Potrafi wyczerpująco przygotować i przedstawić analizę sygnału pochodzącego z różnego typu sensorów]</i>
<b>EK 6</b>	<i>[Nie potrafi stosować oraz wykorzystywać narzędzi do analizy sygnałów]</i>	<i>[Potrafi stosować oraz wykorzystywać narzędzia do analizy sygnałów]</i>	<i>[Dobrze stosuje oraz wykorzystuje narzędzia do analizy sygnałów]</i>	<i>[Stosowanie oraz wykorzystanie narzędzi do analizy sygnałów nie sprawia mu żadnych trudności]</i>
<b>EK 7</b>	<i>[Nie potrafi prezentować w przystępny i zrozumiały sposób zadań badawcze]</i>	<i>[Potrafi prezentować w przystępny i zrozumiały sposób zadania badawcze]</i>	<i>[Potrafi prezentować w przejrzysty i zrozumiały sposób zadania badawcze]</i>	<i>[Potrafi wyczerpująco prezentować w przejrzysty i zrozumiały sposób zadania badawcze]</i>

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Dariusz Czerwiński
<b>Adres e-mail:</b>	d.czerwinski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii