

**Karta przedmiotu**

<b>Nazwa i kod przedmiotu</b>	Laboratorium sygnałów medycznych (Ćw. laboratoryjne), PG_00182157						
<b>Kierunek studiów</b>	Fizyka medyczna (O)						
<b>Data rozpoczęcia studiów</b>	październik 2026 r.	<b>Rok akademicki realizacji przedmiotu</b>			2027/2028		
<b>Poziom kształcenia</b>	I stopnia - licencjackie	<b>Grupa zajęć</b>			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
<b>Forma studiów</b>	stacjonarne	<b>Sposób realizacji</b>			na uczelni		
<b>Rok studiów</b>	2	<b>Język wykładowy</b>			polski		
<b>Semestr studiów</b>	4	<b>Liczba punktów ECTS</b>			2.0		
<b>Profil kształcenia</b>	ogólnoakademicki	<b>Forma zaliczenia</b>			zaliczenie		
<b>Jednostka prowadząca</b>	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
<b>Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)</b>	<b>Odpowiedzialny za przedmiot</b>		dr inż. Krzysztof Dorywalski				
	<b>Prowadzący zajęcia z przedmiotu</b>						
<b>Formy zajęć</b>	<b>Forma zajęć</b>	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	<b>Liczba godzin zajęć</b>	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
<b>Aktywność studenta i liczba godzin pracy</b>	<b>Aktywność studenta</b>	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	<b>Liczba godzin pracy studenta</b>	30		0.0		30.0	60
<b>Cel przedmiotu</b>	Poznanie podstaw teorii sygnałów oraz zdobycie umiejętności cyfrowego przetwarzania i akwizycji sygnałów medycznych z użyciem współczesnych narzędzi mikrokontrolerowych i programistycznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	<p>Efekt kierunkowy</p> <p>[FIZMEDL3_U09] Potrafi skutecznie komunikować się ze współpracownikami i innymi pracownikami, pracuje w zespole, w tym także interdyscyplinarnym, oraz właściwie gospodaruje czasem swoim i współpracowników.</p>	<p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Student potrafi:  - efektywnie współpracować w zespole realizującym projekt lub zadanie laboratoryjne;  - komunikować się jasno i profesjonalnie z członkami zespołu oraz osobami z innych dziedzin nauki lub specjalizacji;  - planować i organizować pracę własną oraz zespołu, uwzględniając terminy i priorytety zadań;  - wspierać wymianę wiedzy i informacji w grupie, uwzględniając różne kompetencje i doświadczenie członków zespołu.</p>	<p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja  [SU5] realizacja zadania problemowego  [SU6] demonstracja umiejętności praktycznych  [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta</p>
	<p>[FIZMEDL3_U05] Potrafi programować oraz korzystać ze specjalistycznego oprogramowania służącego do obliczeń, analizy danych, w tym również z zakresu diagnostyki obrazowej, radioterapii oraz analizy sygnałów biomedycznych.</p>	<p>Student potrafi:  - dokonać prezentacji graficznej i opisu ilościowego zmierzonego sygnału medycznego z wykorzystaniem wybranego narzędzia programistycznego  - wykonać analizę widmową zmierzonego sygnału medycznego z użyciem wybranego pakietu obliczeniowego</p>	<p>[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport  [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna  [SU5] realizacja zadania problemowego  [SU6] demonstracja umiejętności praktycznych</p>
	<p>[FIZMEDL3_U02] Potrafi wykonywać pomiary wielkości fizycznych, opracować, opisać i przedstawić wyniki eksperymentów fizycznych wraz z szacowaniem niepewności pomiarowych oraz wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe.</p>	<p>Student potrafi:  - zestawić układ mikrokontrolerowy do akwizycji sygnału medycznego  - dokonać kondycjonowania i przetworzenia sygnału medycznego</p>	<p>[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport  [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna  [SU5] realizacja zadania problemowego  [SU6] demonstracja umiejętności praktycznych</p>
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasyfikacja i parametry sygnałów.</li> <li>2. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe sygnałów.</li> <li>3. Twierdzenie o próbkowaniu i zjawisko aliasingu.</li> <li>4. Analiza widmowa sygnałów - dyskretna transformata Fouriera i algorytm FFT.</li> <li>5. Filtracja sygnałów medycznych.</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Metody matematyczne fizyki medycznej. Podstawy programowania w wybranym języku wysokiego poziomu.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	wejściówki i aktywność na zajęciach	51.0%	20.0%
	przygotowanie raportów z zadań problemowych	51.0%	60.0%
	wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych	51.0%	20.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p><b>A.1. Wykorzystywana podczas zajęć:</b></p> <p>- Instrukcje i materiały udostępniane przez prowadzącego</p> <p><b>A.2. Studiowana samodzielnie przez studenta:</b></p> <p>- Zieliński Tomasz P., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKiŁ, Warszawa 2005.</p> <p>- R. Johansson, Matematyczny Python. Obliczenia naukowe i analiza danych z użyciem NumPy, SciPy i Matplotlib, Helion 2021.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>- S. Monk, Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice. Wydanie II. Helion, 2018</p> <p>- S. Monk, Arduino dla początkujących. Kolejny krok. Helion, 2015</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Projekt i budowa systemu akwizycji, przetworzenia i analizy sygnału aktywności mięśni (EMG).	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.