



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Inżynieria biomedyczna w służbie zdrowia, PG_00067986						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Mariusz Kaczmarek					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Mariusz Kaczmarek					
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	15.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
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	2.0		18.0	50	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze współczesną inżynierią biomedyczną, ukazanie jej znaczenia w ochronie zdrowia. Na zajęciach wprowadzone zostaną pojęcia ukazujące znaczenie technologii we współczesnej medycynie począwszy od systemów diagnostycznych, poprzez systemy monitorujące stan pacjenta skończywszy na systemach wspomagających prowadzenie zabiegów chirurgicznych i proces terapeutyczny. Prezentowane zagadnienia będą rozwijane w toku studiów. Na zajęciach seminaryjnych analizowane będą studia przypadków ilustrujące prezentowane na wykładzie aspekty.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_K03] jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	Potrafi opisać znaczenie społecznych aspektów wdrażania technologii medycznych, wskazać obowiązki inżyniera biomedycznego wobec pacjentów i lokalnych społeczności oraz zinterpretować etyczne i prawne uwarunkowania działań na rzecz interesu publicznego.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K6_W51] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane aspekty z zakresu diagnostyki biomedycznej oraz anatomii i fizjologii człowieka, stanowiące wiedzę ogólną związaną z kierunkiem studiów	Rozumie zasady działania wybranych metod diagnostyki obrazowej (USG, CT, MRI) oraz zna ograniczenia i przyczyny artefaktów w tych technikach, ponadto potrafi w oparciu o poznane podstawy fizjologii dobrać odpowiedni czujnik (np. ciśnieniowy, przepływowy, elektrochemiczny) do pomiaru wybranego parametru biologicznego i uzasadnić swój wybór.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_K01] jest gotów do kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim, samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań, do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, – dbałości o dorobek i tradycje zawodu	Potrafi zaplanować i współorganizować projekt edukacyjno-informacyjny lub warsztaty (np. „bezpieczne korzystanie z urządzeń medycznych” lub „podstawy telemedycyny”) skierowane do wybranej grupy społecznej, uwzględniając dobór zadań, harmonogram i podział ról w zespole.	[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>WYKŁAD:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Podstawy pomiarów biomedycznych i urządzenia pomiarowe</b> Typy sygnałów biologicznych (EKG, EEG, EMG, ciśnienie krwi)</li> <li><b>Diagnostyka obrazowa w medycynie</b> Rentgen, tomografia komputerowa (CT), rezonans magnetyczny (MRI) Ultrasonografia (USG) fizyka fal ultradźwiękowych</li> <li><b>Biosensory i systemy monitorowania stanu zdrowia</b> Biosensory enzymatyczne (np. glukoza), optyczne, elektrochemiczne Systemy ciągłego monitorowania (CGM, telemetria) Wearables i Internet Rzeczy (IoT) w e-zdrowiu</li> <li><b>Telemedycyna i e-zdrowie</b> Architektura systemów telemedycznych Przykłady zastosowań: zdalne konsultacje, teleradiologia, zdalne monitorowanie</li> <li><b>Biomechanika i inżynieria rehabilitacji</b> Egzoszkielety, protezy i implanty ortopedyczne Techniki wspomagające rehabilitację (robotyka medyczna, VR/AR)</li> <li><b>Technologie wspomagające chirurgię</b> Roboty chirurgiczne (np. Da Vinci), podstawy sterowania i sensoryki Nawigacja chirurgiczna i modele 3D</li> <li><b>Informatyka medyczna i analiza danych</b> Elektroniczna dokumentacja pacjenta (EHR/EMR) Big Data i uczenie maszynowe w analizie danych klinicznych</li> <li><b>Sztuczna inteligencja w diagnostyce obrazowej</b> Przykłady zastosowań: wykrywanie zmian nowotworowych, automatyczne pomiary</li> <li><b>Technologie do diagnostyki punktowej (POC)</b> Krio-i mikrofluidyka w testach szybkorozpoznawczych (np. COVID-19) Lab-on-a-chip, paskowe testy immunologiczne</li> <li><b>Trendy i przyszłość inżynierii biomedycznej</b> Druk 3D w medycynie: protezy, implanty, modele przedoperacyjne Terapie genowe, technologie CRISPR, personalizowana medycyna Wearables następnej generacji, nanotechnologie w dostarczaniu leków</li> </ol> <p>SEMINARIUM: Na seminarium realizowane będą studia przypadków ilustrujące zagadnienia prezentowane na wykładzie. Przykładowe studia przypadków:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Przykłady błędów w radioterapii np.: Therac-25 (1985/1987) - Pacjenci otrzymywali dawki nawet 100x wyższe niż zaplanowane, co doprowadziło do poparzeń, choroby popromiennej, a nawet zgonów.</li> <li>Działania prozdrowotne w czasie pandemii COVID-19 <b>pandemia zakaźnej choroby COVID-19 wywołanej przez koronawirusa SARS-CoV-2</b></li> <li>Normalizacja standardów w medycynie - <b>DICOM, HL7</b></li> </ol>		

Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Seminarium/raport	51.0%	50.0%
	kolokwium	51.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Inżynieria biomedyczna. Podstawy i zastosowania. Tom1-9: Wydawnictwo Exit, 2021</b></li> <li>J. D. Bronzino, D. R. Peterson (red.), <i>Biomedical Engineering Fundamentals</i>, CRC Press, 3 ed., 2017</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>Portable and Wearable Sensing Systems: Techniques, Fabrication, and Biochemical Detection, Editor(s): Qingjun Liu, ISBN:9783527351831  Online ISBN:9783527841080  DOI: 10.1002/9783527841080, 2024 WileyVCH GmbH</li> <li>Biomedical Imaging: Principles and Applications, <a href="#">Reiner Salzer (Editor)</a>, ISBN: 978-0-470-64847-6, 2012</li> <li><i>Grażyna Szpor, Irena Lipowicz, Marek Świerczyński, Telemedycyna i e-Zdrowie. Prawo i informatyka</i>, Wolters Kluwer, 2019;</li> </ol>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.