



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Aparatura medyczna, PG_00055764						
Kierunek studiów	Inżynieria Mechaniczno-Medyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
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	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		Michał Penkowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
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	60		5.0		60.0	125
Cel przedmiotu	Zapoznanie z budową, zasadą działania i eksploatacją podstawowej aparatury medycznej.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W13] posiada wiedzę w zakresie wybranych zagadnień dotyczących zastosowań inżynierii mechanicznej w medycynie lub w zakresie aparatury medycznej i urządzeń rehabilitacyjnych		Student potrafi opisać podstawowe rodzaje aparatury medycznej. Posiada umiejętność wyjaśnienia fizycznych podstaw jej działania i jest w stanie zaproponować alternatywne rozwiązania.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U06] ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, potrafi przestrzegać zasad bezpieczeństwa pracy, dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich		Student potrafi ocenić rolę inżynierii medycznej we współczesnej medycynie.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K6_U11] potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą medyczną oraz posługuje się wiedzą z zakresu diagnostyki obrazowej w stopniu właściwym dla kierunku studiów IMM		Student potrafi zastosować metody analityczne do rozwiązywania problemów spotykanych podczas konstrukcji aparatury medycznej		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		

Treści przedmiotu	<p>Pomiar i parametry sygnałów (EKG, EEG, EMG). Izolacja pacjenta i zabezpieczenia przed porażeniem. Typy barier izolacyjnych. Współczesne podzespoły stosowane do pomiaru sygnałów bioelektrycznych. Specyficzne parametry sygnałów bioelektrycznych zakres częstotliwości, amplituda, okresowość. Rejestracja EEG. Typy elektrod. Dekonwolucja sygnałów EEG. Lokalizacja źródeł sygnałów EEG. Magnetoencefalografia podstawy. Pomiar ultrasłabych pól magnetycznych. Zastosowanie detekcji optycznej. Spektrofotometria. Pomiar absorpcji w zakresach UV i VIS. Typy detektorów. Odpowiedź widmowa detektorów. Układy praktyczne. Detekcja synchroniczna. Źródła promieniowania optycznego. Podstawowa teoria pochłaniania światła w roztworach. Rozwiązania mechaniczne poprawiające stabilność pomiarów. Pomiar saturacji krwi. Metoda detekcji optycznej. Punkt isosbestyczny. Schemat miernika saturacji krwi. OCT zastosowania do skanowania optycznego w celu wykrycia zmian plamki żółtej. Zastosowanie do skanowania naczyń krwionośnych. Niemedyczne zastosowania OCT. Terapeutyczne zastosowania ultradźwięków. Podstawy litotrypsji. Generacja ultradźwięków. Źródła piezoelektryczne, iskrowe i elektrodynamiczne. Metody ogniskowania. Dializator. Budowa dializatora. Demonstracja podstawowych podzespołów wraz z objaśnieniami. Diatermia mikrofalowa. Zastosowania i podstawowe zjawiska. Źródła mikrofal. Anteny. Sprawność przenoszenia energii. Podstawowe informacje o widmach sygnałów bioelektrycznych. Próbkowanie. Rozdzielczość i wykrywanie sygnałów okresowych. Rodzaje filtrów. Metody przybliżone w selekcji filtrów. Praktyczna realizacja filtrów. Pomiar impedancji w biologii i medycynie. Spektroskopia impedancyjna. Zastosowanie w kardiologii. Pomiar składu ciała. Zastosowanie spektroskopii impedancyjnej w wykrywaniu anomalii naczyniowych.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki elementarnej, elektroniki w tym pomiarów. Podstawy anatomii i fizjologii.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin końcowy	60.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur		<p>R. Tadeusiewicz.: Inżynieria biomedyczna. AGH 2008</p> <p>P. Augustyniak.: Elektroniczna aparatura medyczna.</p> <p>G.Pawlicki.: Podstawy inżynierii medycznej. Warszawa 1997, Podstawy inżynierii biomedycznej t. I i II. AGH 2009.</p>
	Uzupełniająca lista lektur		R.Tadeusiewicz.: Podstawy elektroniki medycznej. AGH 1978
	Adresy eZasobów		Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Charakterystyki częstotliwościowo-amplitudowe sygnałów EKG, EEG i EMG. CMRR. Rodzaje barier izolacyjnych. Zabezpieczenia przed porażeniem. Wzmacniacz różnicowy. Wzmacniacze niskoszumne. Źródła szumów.. Ekranowanie kabli. Techniki tłumienia zakłóceń. Absorbancja. Rodzaje detektorów optycznych.. Źródła światła zakresu UV i VIS. Synchronous detection in optics. Detekcja synchroniczna w optyce. Rodzaje elementów optycznych. Rozchodzenie się światła w różnych materiałach. Widma absorpcyjne kwasów nukleinowych i białek. Widma absorpcyjne utlenowanej i nieutlenowanej krwi. Zakres spektralny diod LED. Diody superluminescencyjne. . Podstawy OCT.. Piezoelektryczność. Iskra elektryczna w wodzie.. Ogniskowanie ultradźwięków. Gęstość mocy. Relaksacja wody. Pochłanianie mikrofal w wodzie.Zabezpieczenie przeciwko ekspozycji mikrofalami. Typy anten. Podstawowe informacje o sygnałach bioelektrycznych. Selekcja filtrów w zależności od zastosowania. Spektroskopia impedancyjna. Metoda dwu i czteroelektrodowa. Dyspersja przenikalności. Zastosowanie spektroskopii impedancyjnej.</p>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		