

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Aparatura medyczna, PG_00154138						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski brak		
Semestr studiów	4		Liczba punktów ECTS		5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Michał Penkowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	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		0.0		90.0	150
Cel przedmiotu	1. Poznanie urządzeń aparatury medycznej 2. Rozumienie zasad obowiązujących podczas pomiarów przy użyciu aparatury medycznej 3. Umiejętność wykonania pomiaru przy użyciu aparatury omawianej w ramach przedmiotu 4. Umiejętność selekcji metody obróbki sygnałów adekwatnej dla danego zagadnienia 5. Znajomość parametrów mierzonych w diagnostyce medycznej wraz z zakresem ich zmienności 6. Umiejętność zaproponowania metody pomiarowej dla danego problemu medycznego						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_U19] posiada umiejętność oceny i interpretacji badań w zakresie kompetencji fizyka medycznego	Student: • potrafi obsługiwać aparaturę radiologiczną, posiada umiejętność oceny i interpretacji badań w zakresie kompetencji fizyka medycznego. • potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary sygnałów biomedycznych z uwzględnieniem zakłóceń • rozróżnia podstawowe przetworniki używane w pomiarach medycznych	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDL3_U18] potrafi obsługiwać aparaturę radiologiczną	Student: • potrafi obsługiwać aparaturę radiologiczną, posiada umiejętność oceny i interpretacji badań w zakresie kompetencji fizyka medycznego. • potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary sygnałów biomedycznych z uwzględnieniem zakłóceń • rozróżnia podstawowe przetworniki używane w pomiarach medycznych	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDL3_W31] posiada wiedzę szczegółową dotyczącą budowy i zasad działania aparatury rentgenodiagnostycznej i diagnostyki obrazowej oraz innych urządzeń stosowanych w aparaturze rtg, angiografów, aparatów ultrasonograficznych, aparatów tomografii komputerowej i jądrowego rezonansu magnetycznego, zasad wykonywania badań tomografii komputerowej i jądrowego rezonansu magnetycznego, badań ultrasonografii konwencjonalnej i dopplerowskiej, mammografii	Student zna: i rozumie podstawy aparatury medycznej ze szczególnym naciskiem na aparaturę wykorzystywaną do obrazowania i radioterapii, • wiedzę szczegółową dotyczącą budowy i zasad działania aparatury rentgenodiagnostycznej i diagnostyki obrazowej oraz innych urządzeń stosowanych w aparaturze rtg, angiografów, aparatów ultrasonograficznych, aparatów tomografii komputerowej i jądrowego rezonansu magnetycznego, zasad wykonywania badań tomografii komputerowej i jądrowego rezonansu magnetycznego, badań ultrasonografii konwencjonalnej i dopplerowskiej, mammografii • podstawy działania urządzeń elektroniki medycznej, wraz ze znajomością parametrów mierzonych i ich znaczeniem diagnostycznym • metody obróbki sygnałów generowanych przez aparaturę medyczną • podstawy technik pomiarowych w medycynie i rozumie metodologię opisu układów elektronicznych, w tym metody teorii sygnałów i obwodów • charakterystykę podstawowych sygnałów biomedycznych	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDL3_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	Student: • potrafi pracować w grupie posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętność stałego doskonalenia się	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_W21] zna i rozumie podstawy aparatury medycznej ze szczególnym naciskiem na aparaturę wykorzystywaną do obrazowania i radioterapii	Student zna: i rozumie podstawy aparatury medycznej ze szczególnym naciskiem na aparaturę wykorzystywaną do obrazowania i radioterapii, • wiedzę szczegółową dotyczącą budowy i zasad działania aparatury rentgenodiagnostycznej i diagnostyki obrazowej oraz innych urządzeń stosowanych w aparaturze rtg, angiografów, aparatów ultrasonograficznych, aparatów tomografii komputerowej i jądrowego rezonansu magnetycznego, zasad wykonywania badań tomografii komputerowej i jądrowego rezonansu magnetycznego, badań ultrasonografii konwencjonalnej i dopplerowskiej, mammografii • podstawy działania urządzeń elektroniki medycznej, wraz ze znajomością parametrów mierzonych i ich znaczeniem diagnostycznym • metody obróbki sygnałów generowanych przez aparaturę medyczną • podstawy technik pomiarowych w medycynie i rozumie metodologię opisu układów elektronicznych, w tym metody teorii sygnałów i obwodów • charakterystykę podstawowych sygnałów biomedycznych	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Treści przedmiotu	A. Problematyka wykładu: Podstawy technik pomiarowych w medycynie: Charakterystyka sygnałów medycznych (temperatura, ciśnienie, stężenia jonów, hemoglobiny, itp. sygnały elektryczne). Zakresy zmienności, pasmo częstotliwości, wartości prawidłowe. Podstawowe elementy aparatury elektronicznej (wzmacniacz operacyjny, układy nieliniowe, filtry, detektory). Zakłócenia sygnałów medycznych i walka z nimi. Ekranowanie, izolacja pacjenta, wzmacnianie sygnału różnicowego. Rodzaje przetworników pomiarowych (ciśnienia, temperatury, pH, elektrody do sygnałów elektrycznych) Zjawisko polaryzacji elektrod, elektrody specjalne (jonometria, tlenometria). Podstawy teorii sygnałów i obwodów: pojęcie sygnału cyfrowego, spłot funkcji ciągłych i dyskretnych, dyskretyzacja i kwantyzacja, ciągłe i dyskretnie transformaty Fouriera, teoria układów liniowych, funkcja przejścia, charakterystyki częstotliwościowe, transformata Laplacea, dwójnik, czwórnik, podstawy filtracji analogowej i cyfrowej Aparatura radiologiczna: budowa lampy rentgenowskiej, rejestracja obrazu rentgenograficznego, tomografia rentgenowska; osprzęt aparatów angiograficznych, aparaty cyfrowej angiografii subtrakcyjnej; budowa aparatów tomografii komputerowej i jądrowego rezonansu magnetycznego; konstrukcja aparatów ultrasonograficznych, aparatura ultrasonografii dopplerowskie Aparatura radioterapeutyczna: rodzaje źródeł (izotopowe, lampa rtg, przyspieszacz promieniowanie hamowania, terapia wiązką cząstek). kolimacja w radioterapii, aparatura planowania w radioterapii, oprzyrządowanie dodatkowe radioterapii, osłony w radioterapii i inne metody ograniczania dawki pochłoniętej. Dozymetria medyczna dozymetry TL, alaninowe, fantomy dozymetryczne, dozymetria on line, dozymetria półprzewodnikowa, komory jonizacyjne w zastosowaniu do dozymetrii medycznej, Aparatura medycyny nuklearnej: budowa gammakamery konwencjonalnej, kryształ scyntylacyjny, fotopowielacze, zjawisko scyntylacji, charakterystyka sygnału, kolimatory; tomografia emisyjna SPECT: budowa aparatu, rekonstrukcja obrazu; pozytonowa tomografia emisyjna budowa aparatów. B. Problematyka ćwiczeń: Inna aparatura medyczna: aparatura elektryczna (EKG, EEG, EMG), analizatory medyczne na przykładzie analizatora krwi. Aparatura fizjoterapii, audiometria i protetyka słuchu, pomiary impedancyjne (pletyzmografia, skład ciała); kalorymetria fizjologiczna, mechaniczne i termiczne oddziaływanie ultradźwięków, hipertermia, termometria medyczna, defibrylatory, rejestratory (Holter), dializa, techniki elektromanipulacji, ablacja prądem wysokiej częstotności, biodielektroskopia, laseroterapia, spektroskopia EPR w badaniach generacji i pułapkowania wolnych rodników w błonach lipidowych, reokardiografia impedancyjna Aparatura radiologiczna: digitalizacja obrazów radiologicznych; podstawy analizy obrazów medycznych; metody przetwarzania i rozpoznawania obrazów Aparatura medycyny nuklearnej: aparatura hybrydowa aparatura SPECT/CT, PET/CT, PET/MRI, wielomodalne obrazy medyczne, obrazowanie synergistyczne, metody segmentacji i obróbki obrazów wielomodalnych MRI, PET/MRI, SPECT/CT, PET/CT, uwarunkowania wprowadzenia PET/MRI		
Wymagania wstępne i dodatkowe	A. Wymagania formalne Metody matematyczne fizyki medycznej, Laboratorium sygnałów medycznych, Fizyka promieniowania jonizującego B. Wymagania wstępne podstawy fizyki i matematyki na poziomie wyższym, ciągła transformata Fouriera, fizyka promieniowania jonizującego		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	31.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu): A.1. wykorzystywana podczas zajęć 1. Z. Hryniewicz, E. Rokita (red.). Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie zdrowia. PWN, Warszawa, 2000. 2. Z. Hryniewicz, E. Rokita (red.). Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii. PWN, Warszawa, 2000. 3. K. Mayer-Waarden. Wprowadzenie do biologicznej i medycznej techniki pomiarowej. WKŁ, Warszawa, 1980. A.2. studiowana samodzielnie przez studenta G. Pawlicki, T. Pałko, N. Golnik, B. Gwiazdowska, L. Królicki. Fizyka Medyczna. Tom 9. Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa 2002. L. Filipczyński, W. Torbic. Tom 2. Biopomiary. Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa 1990
	Uzupełniająca lista lektur	L. Chmielewski, J. L. Kulikowski, A. Nowakowski. Tom 8. Obrazowanie medyczne. Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa 2003. 1
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.