



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Aparatura medyczna		12.1.0033	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Faculty of Mathematics, Physics and Informatics			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka medyczna	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr hab. n. med. Piotr Boguś			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		5 W = 30, lab. = 30	
Wykład, Ćw. laboratoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia poza pomieszczeniami dydaktycznymi UG, zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
Cykl dydaktyczny			
2019/2020 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Wykonywanie doświadczeń - Wykład z prezentacją multimedialną 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - egzamin pisemny testowy - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru - obecność 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		<ul style="list-style-type: none"> • Egzamin obejmuje zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu (10-20 pytań otwartych) • Ocena zaliczeniowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen uzyskanych za poszczególne ćwiczenia • Jeżeli student nie uzyska średniej wynoszącej przynajmniej 3.0 jest zobowiązany do napisania kolokwium (pytania otwarte) z całego materiału obejmującego ćwiczenia wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”) 	
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia			
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne			
Metody matematyczne fizyki medycznej, Laboratorium sygnałów medycznych, Fizyka promieniowania jonizującego			

<p>B. Wymagania wstępne podstawy fizyki i matematyki na poziomie wyższym, ciągła transformata Fouriera, fizyka promieniowania jonizującego</p>	
<p>Cele kształcenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 	
<p>Treści programowe</p> <p>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 dyskretne transformaty Fouriera, teoria układów liniowych, funkcja przejścia, charakterystyki częstotliwościowe, transformata Laplace'a, 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, przyspieszacze – 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.</p> <p>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 częstotliwości, 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</p>	
<p>Wykaz literatury</p> <p>A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):</p> <p>A.1. wykorzystywana podczas zajęć</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>A.2. studiowana samodzielnie przez studenta</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. G. Pawlicki, T. Pałko, N. Gołnik, B. Gwiazdowska, L. Królicki. Fizyka Medyczna. Tom 9. Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa 2002. 2. L. Filipczyński, W. Torbic. Tom 2. Biopomiary. Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa 1990. <p>C. Literatura uzupełniająca</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L. Chmielewski, J. L. Kulikowski, A. Nowakowski. Tom 8. Obrazowanie medyczne. Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa 2003. 	
<p>Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)</p>	<p>Wiedza</p> <p>K_W21 zna i rozumie podstawy aparatury medycznej ze szczególnym naciskiem na</p>

<p>K_W21 zna i rozumie podstawy aparatury medycznej ze szczególnym naciskiem na aparaturę wykorzystywaną do obrazowania i radioterapii</p> <p>K_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</p> <p>K_U18 potrafi obsługiwać aparaturę radiologiczną</p> <p>K_U19 posiada umiejętność oceny i interpretacji badań w zakresie kompetencji fizyka medycznego</p>	<p>aparaturą wykorzystywaną do obrazowania i radioterapii</p> <p>K_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</p> <p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
	<p>Umiejętności</p> <p>K_U18 potrafi obsługiwać aparaturę radiologiczną</p> <p>K_U19 posiada umiejętność oceny i interpretacji badań w zakresie kompetencji fizyka medycznego</p> <p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
	<p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi pracować w grupie • posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętność stałego dokształcania się
<p>Kontakt</p> <p>piotr.bogus@gumed.edu.pl</p>	