

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Studia I stopnia

Przedmiot:	Maszyny i aparatura biomedyczna
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	IB1 S06 50 01
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania biomedycznej aparatury diagnostycznej i badawczej a także sprzętu terapeutycznego i protetycznego
C2	Realizacja praktycznych aspektów użytkowania elektronicznej medycznej aparatury badawczej oraz sprzętu terapeutycznego i protetycznego
C3	Wdrożenie do pracy w zespole i odpowiedzialności w pracy inżyniera mechanika

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien posiadać ogólną wiedzę z zakresu budowy układów mechanicznych oraz elektronicznych urządzeń pomiarowych.
2	Student powinien posiadać ogólną wiedzę z zakresu zagadnień informatycznych i obsługi komputera

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma wiedzę w zakresie materiałoznawstwa, w tym biomateriałów i materiałów inżynierskich stosowanych w przemyśle biomedycznym, także w zakresie gospodarki odpadami biomedycznymi
EK 2	Student zna aktualny stan wiedzy i trendy rozwojowe inżynierii biomedycznej
EK 3	Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej – zna prawne, etyczne, ekonomiczne, społeczne i organizacyjne uwarunkowania wykonywania działalności zawodowej w zakresie inżynierii biomedycznej
EK 4	Student ma podstawową wiedzę na temat procesów zachodzących w cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w inżynierii biomedycznej
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Student potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą stosowaną w

	inżynierii biomedycznej
EK 6	Student potrafi dokonać specyfikacji prostych zadań w zakresie wykorzystania rezonansu magnetycznego, tomografii, ultradźwięków i innych zjawisk fizycznych w diagnostyce medycznej; potrafi opisać wpływ procesów diagnostycznych wykorzystujących te zjawiska na organizmy
EK 7	Student potrafi użytkować elektroniczną aparaturę medyczną
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	Student ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec innych osób i grup społecznych oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur
EK 9	Student jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe zagadnienia elektrodiagnostyki medycznej, źródła sygnałów elektrycznych w organizmach żywych i uwarunkowania ich pomiarów.
W2	Zasady konstrukcyjne rejestratora biopotencjałów, odmiany rejestratorów EKG, EEG, EOG i ich specyfikacje techniczne, pomiary jakościowe i akredytacja aparatury elektrodiagnostycznej.
W3	Spirometria. Pomiary mechanicznej wydolności układu oddechowego w warunkach statycznych i dynamicznych. Konstrukcje spirometrów i zasady obliczania parametrów diagnostycznych wentylacji płuc
W4	Stymulacja serca, warunki stosowania, rodzaje stymulatorów i sposoby ich testowania w długoczasowym zapisie EKG, programowanie kardiostymulatorów automatycznych.
W5	Metodologia obrazowania ultrasonograficznego, budowa ultrasonografu, rodzaje zobrazowań w ultrasonografii.
W6	Tomografia komputerowa, zasady fizyczne tomografii rentgenowskiej. Budowa i projekt tomografu, algorytmy rekonstrukcji obrazu, pomiary na obrazie. Ocena jakości obrazu tomograficznego.
W7	Aparatura do badań immunochemicznych i immunobiologicznych
W8	Diagnostyka i wspomaganie słuchu. Podstawy konstrukcyjne audiometru. Standardowe i programowalne urządzenia dla słabo słyszących.
W9	Aparatura anestezyjologiczna, budowa i działanie respiratora
W10	Sztuczna nerka. Podstawy fizyczne i cel terapeutyczny dializy pozaustrojowej. Rodzaje i funkcjonowanie dializatorów, automatyka i zabezpieczenia aparatu sztucznej nerki.
W11	Fizjoterapia, zakres zastosowań, podstawy fizyczne elektroterapii – urządzenia i ich projektowanie z uwzględnieniem bezpieczeństwa pacjenta.
W12	Zastosowania komunikacyjne człowiek-komputer dedykowane dla osób niepełnosprawnych.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe

L1	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, zasady pracy w podgrupie, zasady sporządzania sprawozdań, harmonogram ćwiczeń.
L2	Budowa i zasada działania medycznych pomp infuzyjnych oraz pomp do dozowania leków
L3	Budowa i zasada działania medycznych aparatów anestezjologicznych
L4	Obrazowanie medyczne z wykorzystaniem fal ultradźwiękowych- tomograf komputerowy
L5	Budowa i zasada działania analizatora immunochemicznego
L6	Budowa i zasada działania analizatora immunobiologicznego
L7	Budowa i zasada działania aparatury EEG

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z treści wykładów	51 %
O2	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	R. Tadeusiewicz, P. Augustyniak: Podstawy inżynierii biomedycznej. Wydawnictwo AGH, Kraków 2009.
2	P. Augustyniak: Elektroniczna aparatura medyczna. Wydawnictwo AGH, Kraków 2015.
Literatura uzupełniająca	
1	J. Enderle, J. Bronzino: Introduction to Biomedical Engineering. Academic Press 2011
2	J. Bronzino: Biomedical Engineering Handbook. Medical Devices and Systems. Taylor & Francis. CRC Press, London, New York 2006

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do wykładu	10
Przygotowanie do laboratorium	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IB1A_W05	C1, C2, C3	W1, W3, L1 -L7	1, 2	O1, O2
EK 2	IB1A_W13	C1, C2	W5, L4	2	O2
EK 3	IB1A_W14	C1, C2	W2- W12, L1-L7	1	O1, O2
EK 4	IB1A_W24	C1, C2	W2-W12, L4	2	O1, O2
EK 5	IB1A_U10	C1, C2, C3	W2-W6, L7	2	O2
EK 6	IB1A_U11	C1, C2	W12, L5, L7	1,2	O1, O2
EK 7	IB1A_U12	C1, C3	W12, L1-L7	2	O2
EK 8	IB1A_K03	C1, C2, C3	W1 , L1-L7	1,2	O2
EK 9	IB1A_K05	C1, C3	W2-W12, L7	2	O2

Autor programu:	dr hab. inż. Tomasz Klepka, dr inż. Tomasz Jachowicz
Adres e-mail:	t.klepka@pollub.pl; t. jachowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Wydział Mechaniczny, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych