



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Kod przedmiotu z systemu USOS
Nazwa przedmiotu	Układy pomiarowe w medycynie
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electromedical metrology
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Aleksandra Sikora
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	0	15	15	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat fizjologii i anatomii wybranych narządów organizmu ludzkiego oraz ich elektrycznej aktywności, napięć elektrycznych występujących na powierzchni ciała i ich charakterystyk czasowych i widmowych	ELE2_W04
	W02	Ma podstawową wiedzę dotyczącą sposobów odprowadzeń sygnałów bioelektrycznych, rodzajów i działania elektrod odprowadzających te sygnały, torów pomiarowych typowych rejestratorów tych sygnałów, podstaw obrazowania w medycynie	ELE2_W04
	W03	Ma wiedzę o przeznaczeniu i prawidłowej eksploatacji rejestratorów sygnałów bioelektrycznych oraz ich nowoczesnych rozwiązaniach technologicznych i konstrukcyjnych.	ELE2_W04
Umiejętności	U01	Potrafi przeanalizować pracę rejestratorów sygnałów bioelektrycznych, wyznaczyć przebiegi elektryczne w ich torach pomiarowych, dokonać stosownych korekt i justowania, dla zapewnienia ich poprawnego funkcjonowania.	ELE2_U08
	U02	Potrafi ocenić wpływ stanu elektrod odprowadzających i sposobu odprowadzeń na właściwości metrologiczne i użytkowe całego toru pomiarowego rejestratora	ELE2_U08
	U03	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w diagnostyce medycznej oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	ELE2_U02
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Rodzaje i źródła sygnałów biomedycznych. Podstawy elektrofizjologii komórki, błona komórkowa i jej depolaryzacja. Impuls czynnościowy i warunki jego powstawania. Elektrody odprowadzające sygnały bioelektryczne; rodzaje schematy zastępcze
	Układy toru przetwarzania rejestratora biopotencjałów. Wymagania dla stopnia wejściowego: zabezpieczenie przeciwporażeniowe, dyskryminacja zakłóceń, duża impedancja wejściowa.
	Podstawy elektrofizjologiczne i anatomia serca. Elektryczna aktywność mięśnia sercowego. Elektrokardigram EKG. Metodyka rejestracji EKG, typowy przebieg EKG, systemy odprowadzeń, trójkąt Einthovena. To pomiarowy elektrokardiografu.
	Elektryczna aktywność mózgu, elektroencefalogram EEG. System odprowadzeń sygnałów EEG. Rytm, ich charakterystyki widmowe i amplitudowe. Rejestrator EEG. Artefakty i zakłócenia zapisu EEG.
	Pomiary elektrycznej aktywności mięśni, elektromiogram EMG. Technika odprowadzania sygnałów EMG. Rejestratory EMG. Pomiary elektrycznej aktywności oka elektrokulogram EOG i elektroretinogram ERG. Rejestratory EOG i ERG.
	Pomiary parametrów mechanicznych układu krążenia, ciśnienia i prędkości przepływu krwi. Metoda Riva-Rocci pośredniego pomiaru ciśnienia krwi. Elektromagnetyczna i ultradźwiękowe metody pomiaru przepływu krwi.
	Pomiar parametrów mechanicznych układu oddechowego. Pneumografy elektroniczne. Metody pomiaru przepływu powietrza w układzie oddechowym.
	Podstawy technik obrazowania w medycynie. Ultrasonografia, tomografia komputerowa i rezonans magnetyczny, tomografia impedancyjna

laboratorium	Pomiary i rejestracja sygnałów EKG
	Pomiary i rejestracja sygnałów EOG.
	Pomiary parametrów mechanicznych układu krążenia
	Pomiary parametrów mechanicznych układu oddechowego
projekt	Charakterystyka zadań projektowych W ramach zadań projektowych student pracując w zespole wykonuje jeden z pięciu projektów: -projekt układu do pomiaru i rejestracji sygnałów EKG, -projekt układu do pomiaru i rejestracji sygnałów EOG -projekt układu do pomiaru ciśnienia tętniczego krwi metodą oscylometryczną, -projekt układu do pomiaru i rejestracji parametrów mechanicznych układu oddechowego -projekt układu do pomiaru impedancji klatki piersiowej

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			
W02			x			
W03			x			
U01				x	x	
U02				x	x	
U03				x	x	
K01				x		

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów
laboratorium		Uzyskanie co najmniej 50% punktów
projekt		Uzyskanie co najmniej 50% punktów

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		30		15	15		
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2	2		h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	9					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0.36					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,36					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	75					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Meyer-Waarden K: Wprowadzenie do biologicznej i medycznej techniki pomiarowej. WKŁ Warszawa, 1980.
2. arr J. J., Brown J. M.: Introduction to biomedical equipment technology. Prentice-Hall, Inc., New Jersey 1993
3. Kutz M.: Standard handbook of biomedical engineering and design, McGraw-Hill, New York 2003
4. Bronzino I.D: The biomedical engineering handbook. Davis University of California CRC Press 2000