

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Układy pomiarowe w medycynie
Nazwa modułu w języku angielskim	Electromedical metrology
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	II stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Komputerowe systemy pomiarowe
Jednostka prowadząca moduł	KEiSP
Koordinator modułu	Prof. Zdzisław Kaczmarek
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	nieobowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr III
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Podstawy metrologii, przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	18		9	9	

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami pomiarów elektromedycznych: złożonością obiektu pomiaru, sposobami uzyskiwania sygnałów bioelektrycznych ich przetwarzaniem i rejestracją, wymaganiami metrologicznymi i eksploatacyjnymi współczesnej pomiarowej aparatury medycznej stosowanej w diagnostyce i leczeniu. (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	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	w/l/p	K_W04	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04
W_02	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	w/l/p	K_W04	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04
W_03	Ma wiedzę o przeznaczeniu i prawidłowej eksploatacji rejestratorów sygnałów bioelektrycznych oraz ich nowoczesnych rozwiązaniach technologicznych i konstrukcyjnych.	w/l/p	K_W04	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04
U_01	Potrafi przeanalizować pracę rejestratorów sygnałów bioelektrycznych, wyznaczyć przebiegi elektryczne w ich torach pomiarowych, dokonać stosownych korekt i justowania, dla zapewnienia ich poprawnego funkcjonowania.	w/l/p	K_U08	T2A_U08 T2A_U09
U_02	Potrafi ocenić wpływ stanu elektrod odprowadzających i sposobu odprowadzeń na właściwości metrologiczne i użytkowe całego toru pomiarowego rejestratora	w/l/p	K_U08	T2A_U09
U_03	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w diagnostyce medycznej oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	w/l/p	K_U02	T2A_U11
K_01	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	l/p	K_K02	T2A_K03
K_02				
.....				

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Rodzaje i źródła sygnałów biomedycznych. Podstawy elektrofizjologii komórki, błona komórkowa i jej depolaryzacja. Impuls czynnościowy i warunki jego powstawania. Elektrody odprowadzające sygnały bioelektryczne; rodzaje schematów zastępcze	W_01 W_02 U_02
2	Układy toru przetwarzania rejestratora biopotencjałów. Wymagania dla stopnia wejściowego: zabezpieczenie przeciwporażeniowe, dyskryminacja zakłóceń, duża impedancja wejściowa.	W_02 U_02
3	Podstawy elektrofizjologiczne i anatomia serca. Elektryczna aktywność mięśnia	W_01

	sercowego. Elektrokardigram EKG .Metodyka rejestracji EKG, typowy przebieg EKG, systemy odprowadzeń, trójkąt Einthovena. To pomiarowy elektrokardiografu.	W_02 U_02
4	Elektryczna aktywność mózgu, elektroencefalogram EEG. System odprowadzeń sygnałów EEG. Rytm, ich charakterystyki widmowe i amplitudowe. Rejestrator EEG. Artefakty i zakłócenia zapisu EEG.	W_01 W_02 U_02
5	Pomiary elektrycznej aktywności mięśni, elektromiogram EMG. Technika odprowadzania sygnałów EMG. Rejestratory EMG. Pomiary elektrycznej aktywności oka elektrookulogram EOG i elektoretinogram ERG. Rejestratory EOG i ERG.	W_01 W_02 W_03 U_02
6	Pomiary parametrów mechanicznych układu krążenia, ciśnienia i prędkości przepływu krwi. Metoda Riva-Rocci pośredniego pomiaru ciśnienia krwi. Elektromagnetyczna i ultradźwiękowe metody pomiaru przepływu krwi.	W_01 U_02
7	Pomiar parametrów mechanicznych układu oddechowego. Pneumografy elektroniczne. Metody pomiaru przepływu powietrza w układzie oddechowym.	W_03 U_02
8	Podstawy technik obrazowania w medycynie. Ultrasonografia, tomografia komputerowa i rezonans magnetyczny, tomografia impedancyjna	W_03 U_02
9	Zasady bezpiecznego użytkowania medycznych urządzeń elektrycznych. Zakłócenia elektromagnetyczne w elektronicznej aparaturze medycznej	W_02 W_03

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Pomiary i rejestracja sygnałów EKG	W_01 W_02 W_03 U_01 U_03
2	Pomiary i rejestracja sygnałów EOG.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_03
3	Pomiary parametrów mechanicznych układu krążenia	W_01 W_02 W_03 U_01 K_01
4	Pomiary parametrów mechanicznych układu oddechowego	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02

4. 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

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Test 1 – I część
W_02	Test 2 – I część
W_03	Test 3 – I część
U_01	Laboratorium – II część
U_02	Laboratorium – II część
U_03	Laboratorium – II część
K_01	Laboratorium – III część
K_02	
.....	

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	18
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	9
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	1
5	Udział w zajęciach projektowych	9
6	Konsultacje projektowe	1
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	38 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,52
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	4
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	20
15	Wykonanie sprawozdań	18
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	6
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	14
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	62 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,48
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	50
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Meyer-Waarden K: Wprowadzenie do biologicznej i medycznej techniki pomiarowej. WKŁ Warszawa, 1980. 2. Carr 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.
Witryna WWW	

modułu/przedmiotu	
-------------------	--