



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	EiT_S_I_ME_EM
Nazwa modułu	Miernictwo elektromedyczne
Nazwa modułu w języku angielskim	Electromedical Metrology
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Elektronika medyczna
Jednostka prowadząca moduł	KEiSP
Koordynator modułu	Prof. Zdzisław Kaczmarek
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr V
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Podstawy metrologii, Teoria obwodów 1,2 (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15		30		



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami pomiarów elektromedycznych: złożonością obiektu pomiaru, sposobami odprowadzeń sygnałów bioelektrycznych ich przetwarzaniem i rejestracją, nowoczesną aparaturą medyczną stosowaną w diagnostyce i leczeniu. (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/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		K_W13	T1A_W04
W_02	Ma podstawową wiedzę dotyczącą sposobów odprowadzeń sygnałów bioelektrycznych, rodzajów i działania elektrod odprowadzających te sygnały, torów pomiarowych typowych rejestratorów tych sygnałów		K_W14	T1A_W04
W_03	Ma wiedzę o przeznaczeniu i prawidłowej eksploatacji rejestratorów sygnałów bioelektrycznych oraz ich nowoczesnych rozwiązaniach technologicznych i konstrukcyjnych.		K_W16	T1A_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.		K_U13	T1A_U09
U_02	Potrafi ocenić wpływ stanu elektrod odprowadzających i sposobu odprowadzeń na właściwości metrologiczne i użytkowe całego toru pomiarowego rejestratora		K_U16	T1A_U09
U_03	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w diagnostyce medycznej oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą		K_U26	T1A_U11
K_01	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role;		K_K03	T1A_K03

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.	W_01, W_02, U_01
2	Elektrody odprowadzające sygnały bioelektryczne; rodzaje schematy zastępcze. Charakterystyki amplitudowo-pasmowe biopotencjałów.	W_01, W_02, U_01
3	Układy toru przetwarzania rejestratora biopotencjałów. Wymagania dla stopnia wejściowego: zabezpieczenie przeciwporażeniowe, dyskryminacja zakłóceń, duża impedancja wejściowa.	W_02, W_03, U_01, U_02
4	Podstawy elektrofizjologiczne i anatomia serca. Elektryczna aktywność mięśnia sercowego. Elektrokardigram EKG. Metodyka rejestracji EKG, typowy przebieg EKG, systemy odprowadzeń, trójkąt Einthovena. To pomiarowy elektrokardiografu.	W_02, W_03, U_01, U_02



5	Elektryczna aktywność mózgu, elektroencefalogram EEG. System odprowadzeń sygnałów EEG. Rytm, ich charakterystyki widmowe i amplitudowe. Rejestrator EEG. Artefakty i zakłócenia zapisu EEG.	W_02, W_03, U_01, U_02
6	Pomiary elektrycznej aktywności mięśni, elektromiogram EMG. Technika odprowadzania sygnałów EMG. Rejestratory EMG. Pomiary elektrycznej aktywności oka elektrookulogram EOG i elektoretynogram ERG. Rejestratory EOG i ERG.	W_02, W_03, U_01, U_02
7	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_02, W_03, U_02, U_03
8	Pomiar parametrów mechanicznych układu oddechowego. Pneumografy elektroniczne. Metody pomiaru przepływu powietrza w układzie oddechowym.	W_02, W_03, U_02, U_03

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	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 odkształceń względnych przy pomocy tensometrów rezystancyjnych	W_01, U_01
2	Pomiary temperatury	W_02, U_01
3	Pomiary kwasowości i przewodności roztworów wodnych	W_02, U_01
4	Pomiary ciśnień.	W_02, U_01
5	Pomiary i rejestracja sygnałów EKG	W_02, U_02
6	Pomiary i rejestracja sygnałów EEG.	W_02, U_02
7	Pomiary i rejestracja sygnałów EMG	W_03, U_02
8	Pomiary i rejestracja sygnałów EOG.	W_03, U_02
9, 10	Pomiary ciśnienia tętniczego krwi metoda oscylometryczną.	W_03, U_02
11, 12	Pomiary parametrów mechanicznych układu oddechowego	W_03, U_03
13, 14	Pomiar impedancji klatki piersiowej	W_03, U_03
15	Pomiary przepływu krwi żyłnej metoda fotopletyzmoграфiczną	W_03, U_03

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

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



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	1
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	46 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,84
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	4
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10
15	Wykonanie sprawozdań	10
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	29 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,16
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	3
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	50
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	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	