



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	EiT_S_I_EAM1_EM
Nazwa modułu	Elektroniczna aparatura medyczna 1
Nazwa modułu w języku angielskim	Medical Electronic Devices 1
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	Katedra Urządzeń i Systemów Automatyki
Koordynator modułu	Prof. dr hab. inż. Mirosław Wciślik
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr VI
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Analogowe układy elektroniczne I i II, Mikroprocesorowe systemy wbudowane, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Podstawy telekomunikacji (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	4

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



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z zasadami budowy i oprogramowania podstawowej urządzeń aparatury medycznej oraz zasad projektowania i badania elementów, podzespołów tych urządzeń (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	Student posiada wiedzę na temat budowy i budowy przenośnej aparatury medycznej, zna wymagania bezpieczeństwa aparatury. Posiada elementarną wiedzę dotyczącą zjawisk anatomii i fizjologii człowieka, potrzebną do określenia zadań aparatury.	w	K_W01, K_W24	T1A_W04
W_02	Student zna wielkości sygnałów wejściowych przenośnej elektronicznej aparatury medycznej zakłócenia generowane przez otoczenie. .	w	K_W02, K_W25	T1A_W02
W_03	Ma wiedzę na temat podstawowych bloków analogowych elektronicznej aparatury medycznej..	w/p	K_W12, K_W24	T1A_W04
U_01	Student umie tworzyć układy wzmacniaczy wejściowych o zadanym wzmacnieniu.	l/p	K_U07, K_U09	T1A_U09
U_02	Student potrafi zaprojektować filtry o zadanych charakterystykach, w tym filtry przeciwzakłóceńowe.	l/p	K_U07, K_U08	T1A_U08
U_03	Student potrafi zaprezentować w formie ustnej i pisemnej zagadnienia z budowy bloków analogowego toru urządzeń elektronicznej aparatury medycznej.	w/l/p	K_U03, K_U04	T1A_U03 T1A_U04
K_01	Student umie współdziałać w grupie w celu realizacji otrzymanych zadań.	I	K_K03	T1A_K03

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Zadania elektronicznych urządzeń medycznych. Wymagania bezpieczeństwa i ochrony stawiane urządzeniom medycznym – standardy. Rodzaje i przykłady urządzeń aparatury medycznej.	W_01
2,3	Schematy blokowe elektronicznych urządzeń medycznych. Źródła i własności sygnałów bioelektrycznych, układy wejściowe elektronicznych urządzeń medycznych (EUM).	W_01
4,5	Omówienie elementów półprzewodnikowych stosowanych analogowym torze pomiarowym, sensory elektronicznej aparatury medycznej.	W_01
5,6	Wzmacniacz operacyjny w elektronicznych urządzeniach medycznych, parametry, podstawowe układy pracy.	W_01
7,8,9	Filtry toru pomiarowego urządzeń medycznych. Układy zabezpieczeń toru pomiarowego, wzmacniacze izolacyjne, Szumy w elektronicznej aparaturze medycznej. .	W_01
9,10	Układy sterowania, sekwencje pracy elektronicznych urządzeń medycznych	W_02
11,12	Przykładowe EUM: układy monitorowania pulsu i ciśnienia krwi, przenośne analizatory krwi, termometry cyfrowe, pulsooksymetr, urządzenie nadzoru wentylacji organizmu, defibrylatory.	W_02
13	Układy zasilaczy urządzeń medycznych.	W_03
14	Układy zasilania i uziemienia EUM	W_03
15	Kolokwium zaliczeniowe.	U_03



2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Pomiary, obserwacja przebiegów czasowych, charakterystyk częstotliwościowych i pomiary własności przebiegów czasowych z wykorzystaniem przystawki oscyloskopowej. Organizacja wirtualnych przyrządów pomiarowych.	U_01 K_01
2	Automatyczne pomiary charakterystyk elementów półprzewodnikowych w funkcji czasu i częstotliwości. Badanie charakterystyk elementów fotoelektrycznych. Charakterystyki wybranych sensorów. Precyzyjne pomiary temperatury.	U_01 K_01
3	Automatyczne pomiary charakterystyk elementów półprzewodnikowych w funkcji czasu i częstotliwości. Badanie charakterystyk elementów fotoelektrycznych. Charakterystyki wybranych sensorów. Precyzyjne pomiary temperatury.	U_02 K_01
4	Wzmacniacz operacyjny różnicowy: schemat, budowa, parametry, budowa, analiza własności pomiar parametrów. Charakterystyki częstotliwościowe i odpowiedzi czasowe układów wykorzystujących wzmacniacze operacyjne.	U_02 K_01
5	Wzmacniacze precyzyjne, izolacyjne, wzmacniacze ładunku, ze sprzężeniem prądowym, komparatory, własności odpowiedzi czasowe, częstotliwościowe,	U_02 K_01
6	Szumy elementów aparatury medycznej, pomiary parametrów szumowych toru pomiarowego. Filtry w torach analogowych układów pomiarowych aparatury medycznej, filtry antyaliasingowe, pasmowo zaporowe	U_02 K_01
7	Układy zasilania aparatury medycznej: stabilizatory, przetwornice, układy izolacji, układy ładowania baterii.	U_02 K_01
8	Dyskusja nad sprawozdaniami i zaliczenie.	U_03

3. Charakterystyka zadań projektowych

Zaprojektowanie toru analogowego podstawowych elektronicznych przyrządów medycznych.
Zaprojektowanie układu zasilania o zadanych parametrach.

4. 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	Kolokwium
W_02	Kolokwium
W_03	Kolokwium
U_01	Sprawozdanie z laboratoriów
U_02	Sprawozdanie z laboratoriów
U_03	Kolokwium, dyskusja nad sprawozdaniami z laboratoriów.
K_01	Praca w czasie laboratoriów 1-7 i przygotowanie sprawozdań, dyskusja projektu.



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	
5	Udział w zajęciach projektowych	15
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	75 (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>	2,50
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	6
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	6
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	6
15	Wykonanie sprawozdań	9
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	9
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	9
18	Przygotowanie do egzaminu	
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	45 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,50
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120
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>	45
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,5

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Hryniewicz Z.A., Rokita E.(red.): Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii. PWN. Warszawa 2000. 2. Dąbrowska B., Dąbrowski A.: Podręcznik elektrokardiografii. Wyd. 5. PZWL Warszawa 2005. 3. David Prutchi, Michael Norris, "Design and Development of Medical Electronic Instrumentation", Wiley-Interscience, ISBN: 0471676233, 2004
Witryna WWW modułu/przedmiotu	