

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: II

Specjalności: Biomechanika, Inżynieria kliniczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektronika medyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Medical electronics
KOD PRZEDMIOTU	WM IBIOM oIIS B1 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	15	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie zasady działania wybranych układów elektronicznych, stosowanych w aparaturze medycznej.

**Cel 2** Poznanie projektowania i modelowania komputerowego układów elektroniki medycznej.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczone przedmioty Elektrotechnika oraz Elektronika w poprzednich semestrach programu studiów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość zasady działania elementów i układów elektronicznych w zakresie inżynierii i diagnostyki medycznej.

**EK2 Wiedza** Znajomość podstaw projektowania wybranych układów elektroniki medycznej.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność symulacji komputerowej wybranych układów elektroniki medycznej.

**EK4 Wiedza** Znajomość zastosowania elementów i układów elektronicznych w zakresie inżynierii i diagnostyki medycznej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wzmacniacze operacyjne niskoszumowe w zastosowaniach do pomiaru biopotencjałów. Szумы i zakłócenia oraz filtracja sygnału pomiarowego. Wzmacniacz pomiarowy, wymagania stawiane wzmacniaczom wstępnym sygnałów biologicznych.	4
<b>W2</b>	Bezpieczeństwo pacjenta a aparatura medyczna. Wybrane sposoby i przykłady zastosowań elektronicznych układów izolacji galwanicznej pacjenta. Kondycjonowanie sygnału pomiarowego z detektorów stosowanych w diagnostyce medycznej. Budowa toru pomiarowego sygnału bioelektrycznego. Przykłady toru pomiarowego sygnału EKG oraz EEG.	3
<b>W3</b>	Elektroniczne układy urządzeń stymulujących. Rozruszniki serca, defibrylatory, itp. Elektroniczne układy pomiaru temperatury człowieka, ciśnienia tętniczego. Współczesne aparaty słuchowe.	4
<b>W4</b>	Elektroniczne układy toru pomiarowego badań USG. Elektroniczne układy techniki obrazowania rentgenowskiego. Budowa współczesnych aparatów Roentgena. Zasilanie lamp rentgenowskich. Tomografia komputerowa.	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Symulacja komputerowa układów elektronicznych za pomocą programu PSPICE oraz ORCAD Cadence. Definicja obwodu elektronicznego. Symulacja komputerowa wybranych układów elektroniki medycznej.	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Praca w grupach

N4 Zadania tablicowe

N5 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących znajomości zasady działania elementów i układów elektronicznych w zakresie inżynierii i diagnostyki medycznej.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących znajomości podstaw projektowania wybranych układów elektroniki medycznej.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących umiejętności symulacji komputerowej wybranych układów elektroniki medycznej.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.

NA OCENĘ 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących zastosowania elementów i układów elektronicznych w zakresie inżynierii i diagnostyki medycznej.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzającego oraz egzaminem pisemnym.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W03	Cel 1	C1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK2	K2_W03	Cel 1 Cel 2	W2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK3	K2_W03, K2_W14	Cel 1 Cel 2	W3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK4	K2_W03	Cel 1 Cel 2	W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Kuta S. (red.) — *Elementy i układy elektroniczne*, Kraków, 2000, UWNT AGH
- [2 ] Górecki P. — *Wzmacniacze operacyjne Podstawy, aplikacje i zastosowania*, Warszawa, 2004, BTC
- [3 ] Perez R. — *Design of medical electronic devices*, Academic Press, 2002, Elsevier
- [4 ] Carr J., Brown J. — *Introduction to Biomedical Equipment Technology*, Ohio, 2001, Prentice Hall

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Prutchi D., Norris M. — *Design and development of medical electronic instrumentation. A practical perspective of the design, construction and test of medical devices*, Canada, 2004, Wiley & Sons
- [2 ] Tadeusiewicz R — *Podstawy elektroniki medycznej*, Kraków, 1982, AGH

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Józef, Adam Tutaj (kontakt: [jozef.tutaj@pk.edu.pl](mailto:jozef.tutaj@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Józef Tutaj (kontakt: [pmtutaj@cyf-kr.edu.pl](mailto:pmtutaj@cyf-kr.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....