

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika urazów, Inżynieria kliniczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektrotechnika i elektronika
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electrical engineering and electronics
KOD PRZEDMIOTU	WM IBIOM oIS B26 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Fizyka
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2 3

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	0	0
3	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zrozumienie zasady działania elementów i układów elektrycznych.

**Cel 2** Zrozumienie zasady działania elementów i układów elektronicznych.

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

1 zaliczone przedmioty: Matematyka i Fizyka.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma wiedzę na poziomie inżynierskim w zakresie fizyki obejmującą elektryczność i magnetyzm oraz podstawy fizyki ciała stałego.

**EK2 Wiedza** Ma wiedzę z zakresu elektroniki i elektrotechniki w zakresie inżynierskim związanym z aparaturą medyczną oraz systemami diagnostycznymi.

**EK3 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu eksploatacji, diagnostyki, kontroli, projektowania i analizy układów elektrycznych i elektronicznych wykorzystywanych w aparaturze medycznej

**EK4 Umiejętności** Potrafi zaprojektować prosty układ elektroniczny w zakresie swojej specjalności.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Pomiar podstawowych parametrów elektrycznych: R, L, C różnymi metodami.	3
L2	Badanie transformatora 1-fazowego.	3
L3	Pomiar mocy czynnej, biernej i pozornej w układach 1- i 3-fazowych oraz kompensacja mocy biernej.	3
L4	Układy prostownikowe 1- i 3-fazowe.	3
L5	Badania silnika i prądnicy prądu stałego z komutatorem elektromechanicznym.	3
L6	Pomiar charakterystyk wybranych diod: Zenera, Schottkyego oraz LED. Pomiar charakterystyk tranzystora bipolarnego, MOSFET, IGBT oraz tyrystora SCR.	3
L7	Tranzystorowe wzmacniacze sygnałowe w układzie OE, OB, OC, OG oraz wzmacniacze mocy klasy A, AB, D. Wyznaczenie pasma przenoszenia wzmacniacza.	3
L8	Parametry i podstawowe układy pracy wzmacniacza operacyjnego: wzmacniacz nieodwracający i odwracający fazę, układ różnicowy, sumujący, różniczkujący, całkujący, komparator, filtr aktywny.	3
L9	Symulacja komputerowa układów cyfrowych w środowisku LabVIEW poznanie zasady działania funkcyj, przerzutników, liczników i cyfrowych bloków funkcjonalnych: multipleksera i demultipleksera.	3
L10	Sterownik mikroprocesorowy: architektura mikrokontrolera rodziny AVR oraz podstawy jego programowania, sterowanie silnikiem krokowym i silnikiem prądu stałego, pomiar sygnałów analogowych.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Obwody elektryczne prądu stałego. Pole elektryczne i magnetyczne. Rozwiązywanie liniowych obwodów rozgałęzionych prądu stałego.	3
<b>W2</b>	Prądy zmienne, pojęcia podstawowe, metoda symboliczna, wykresy wskazowe. Pomiar mocy i energii w obwodach jednofazowych. Obwody elektryczne zawierające elementy R, L, C. Rezonans elektryczny napięć i prądów.	3
<b>W3</b>	Własności magnetyczne ciał. Obwody z elementami sprzężonymi magnetycznie. Transformator.	2
<b>W4</b>	Układy trójfazowe - trójprzewodowe i czteroprzewodowe. Pomiar mocy w układach trójfazowych. Kompensacja mocy biernej.	2
<b>W5</b>	Układy prostownikowe: prostowniki jednofazowe i trójfazowe.	2
<b>W6</b>	Komutatorowe maszyny elektryczne prądu stałego. Maszyny synchroniczne. Silniki asynchroniczne: klatkowe i pierścieniowe. Silniki krokowe. Metody regulacji prędkości obrotowej silników prądu stałego i przemiennego.	3
<b>W7</b>	Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Zasada działania i charakterystyki elementów półprzewodnikowych: hallotronu, magnetorezystora, diody prostownikowej, pojemnościowej, tunelowej, Zenera, LED, tranzystora bipolarnego oraz tranzystorów unipolarnych: J-FET i MOSFET.	2
<b>W8</b>	Zasada działania, schemat zastępczy i zastosowania sterowalnych zaworów elektrycznych: tranzystora IGBT, tyrystorów: SCR, MCT, GTO i symistora.	2
<b>W9</b>	Wzmacniacz tranzystorowy w układzie OE, OC, OB: parametry, charakterystyki, zastosowania, wzmacniacz różnicowy, wzmacniacze mocy.	2
<b>W10</b>	Wzmacniacz operacyjny: zasada działania, charakterystyki, układy pracy - wzmacniacz nieodwracający i odwracający fazę, układ całkujący, różnicowy, różniczkujący, sumujący, komparator, przesuwnik fazy, filtr aktywny, konwerter I/U.	2
<b>W11</b>	Sprzeżenie zwrotne: rodzaje, przykłady zastosowań w układach elektronicznych. Generatory przebiegów sinusoidalnych i niesinusoidalnych, przykłady rozwiązań generatorów RC, LC i kwarcowych. Modulacja i demodulacja sygnałów.	2
<b>W12</b>	Podstawowe funkcje logiczne, podstawowe prawa algebry Boola, realizacja funkcji logicznych. Przerzutniki i cyfrowe bloki funkcjonalne. Przetworniki A/C i C/A.	2
<b>W13</b>	Architektura mikrokontrolera. Przykłady zastosowań mikrokontrolera w układach sterowania.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

N3 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	60
Konsultacje przedmiotowe	15
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	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<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 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywne wszystkie oceny formujące

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Ma elementarną wiedzę na poziomie inżynierskim w zakresie fizyki obejmującą elektryczność i magnetyzm oraz podstawy fizyki ciała stałego.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Ma dobrą wiedzę na poziomie inżynierskim w zakresie fizyki obejmującą elektryczność i magnetyzm oraz podstawy fizyki ciała stałego.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobrą wiedzę na poziomie inżynierskim w zakresie fizyki obejmującą elektryczność i magnetyzm oraz podstawy fizyki ciała stałego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Ma elementarną wiedzę z zakresu elektroniki i elektrotechniki w zakresie inżynierskim związanym z aparaturą medyczną oraz systemami diagnostycznymi.
NA OCENĘ 4.0	Ma dobrą wiedzę z zakresu elektroniki i elektrotechniki w zakresie inżynierskim związanym z aparaturą medyczną oraz systemami diagnostycznymi.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobrą wiedzę z zakresu elektroniki i elektrotechniki w zakresie inżynierskim związanym z aparaturą medyczną oraz systemami diagnostycznymi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Posiada elementarną wiedzę z zakresu eksploatacji, diagnostyki, kontroli, projektowania i analizy układów elektrycznych i elektronicznych wykorzystywanych w aparaturze medycznej
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Posiada dobrą wiedzę z zakresu eksploatacji, diagnostyki, kontroli, projektowania i analizy układów elektrycznych i elektronicznych wykorzystywanych w aparaturze medycznej
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Posiada bardzo dobrą wiedzę z zakresu eksploatacji, diagnostyki, kontroli, projektowania i analizy układów elektrycznych i elektronicznych wykorzystywanych w aparaturze medycznej
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Potrafi przy pomocy prowadzącego zaprojektować prosty układ elektroniczny w zakresie swojej specjalności.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Potrafi pod nadzorem prowadzącego zaprojektować prosty układ elektroniczny w zakresie swojej specjalności.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Potrafi samodzielnie zaprojektować prosty układ elektroniczny w zakresie swojej specjalności.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N3	F2 P1
EK2	K1_W06	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_W17	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K1_UB06	Cel 2	L6 L7 L8 L9 L10 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Cholewicki T — *Elektrotechnika teoretyczna*, Warszawa, 1982, WNT
- [2] | Praca zbiorowa — *Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków*, Warszawa, 2000, WNT
- [3] | Bolkowski S — *Teoria obwodów elektrycznych*, Warszawa, 1995, WNT
- [4] | Górecki P. — *operacyjne. Podstawy, aplikacje i zastosowania*, Warszawa, 2004, BTC
- [5] | Pienkos J., Turczynski J. — *Układy scalone TTL w systemach cyfrowych*, Warszawa, 1985, WKiŁ
- [6] | Filipkowski A. — *Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe.*, Warszawa, 2003, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Polowczyk M., Jurewicz A — *Elektronika dla mechaników*, Gdańsk, 2003, Wyd. PG
- [2] | Wawrzyński W — *Podstawy współczesnej elektroniki*, Warszawa, 2003, Wyd. PW
- [3] | Floyd T — *Digital fundamentals*, USA, 2000, Prentice Hall International inc
- [4] | Kuta S. (red.) — *Elementy i układy elektroniczne*, Kraków, 2000, UWNT AGH
- [5] | Tietze U., Schenk Ch. — *Układy półprzewodnikowe*, Warszawa, 2000, WNT
- [6] | Horowitz P., Hill W. — *Sztuka elektroniki. Cz. 1 i 2.*, Warszawa, 2003, WKiŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Andrzej, Lech Pakuła (kontakt: pakula@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Andrzej, Lech Pakuła (kontakt: pakula@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. prof. PK Józef Tutaj (kontakt: pmtutaj@cyf-kr.edu.pl)
- 3 dr inż. Marcin Noga (kontakt: noga@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Zdzisław Juda (kontakt: zjuda@usk.pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Marek, Stanisław Kowalski (kontakt: mskow@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....