

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektronika
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electronic Engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIN PK20 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
4	25	10	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie struktur fizycznych, zasad działania oraz modeli zastępczych elementów półprzewodnikowych wchodzących w skład układów elektronicznych.

**Cel 2** Poznanie schematów i zasad działania podstawowych układów elektronicznych, analogowych, impulsowych i cyfrowych.

**Cel 3** Nabycie umiejętności analizy obliczeniowej podstawowych układów elektronicznych.

**Cel 4** Nabycie umiejętności zaprojektowania niewielkiego układu elektronicznego.

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

1 Znajomość podstaw teorii obwodów.

2 Umiejętność posługiwania się miernikami przebiegów elektrycznych, oscyloskopem oraz sprzętem komputerowym.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Małosygnalowe własności elementów elektronicznych oraz ich działanie w analogowych układach półprzewodnikowych. Praca analogowych układów elektronicznych.

**EK2 Umiejętności** Obliczanie punktu pracy elementów półprzewodnikowych i ich zmian w funkcji temperatury, obliczanie mocy rozpraszanej w elementach, obliczanie przebiegów czasowych prądów i napięć w układzie półprzewodnikowym, obliczanie charakterystyk częstotliwościowych układów.

**EK3 Wiedza** Wielosygnalowe własności elementów elektronicznych oraz ich działanie w impulsowych i cyfrowych układach półprzewodnikowych. Praca impulsowych i cyfrowych układów elektronicznych.

**EK4 Umiejętności** Obliczanie przebiegów czasowych napięć i prądów w układach impulsowych i układach z elementami cyfrowymi.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Klasyfikacja układów elektronicznych. Metody opisu układów elektronicznych. Informacja o technologii elementów i układów półprzewodnikowych.	2
<b>W2</b>	Modele elementów elektronicznych. Przykład modelu elementu w programie SPICE.	3
<b>W3</b>	Punkt pracy elementu półprzewodnikowego. Stabilizacja punktu pracy. Punkt pracy układu wielostopniowego.	3
<b>W4</b>	Wzmacniacz tranzystorowy. Konfiguracje pracy tranzystora. Właściwości stopni wzmacniających. Charakterystyki częstotliwościowe wzmacniaczy.	3
<b>W5</b>	Wzmacniacz operacyjny idealny i rzeczywisty. Konfiguracje układów ze wzmacniaczami operacyjnymi. Zastosowania układów ze wzmacniaczami operacyjnymi i ich własności.	3
<b>W6</b>	Elektroniczne generatory drgań. Realizacje układowe i działanie generatorów elektronicznych.	3
<b>W7</b>	Wprowadzenie do techniki impulsowej. Przełączanie diody. Przełączanie elementów półprzewodnikowych. Przykłady układów z elementami elektronicznymi w roli przełączników.	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W8</b>	Wprowadzenie do techniki cyfrowej. Bramki cyfrowe w różnych technikach wykonania. Układy elektroniczne z bramkami cyfrowymi.	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Obliczanie punktu pracy układów elektronicznych.	2.5
<b>C2</b>	Obliczanie układów ze wzmacniaczem operacyjnym.	2.5
<b>C3</b>	Obliczanie układów impulsowych.	2.5
<b>C4</b>	Obliczanie układów z elementami cyfrowymi.	2.5

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wzmacniacz tranzystorowy jedno i dwustopniowy. Punkt pracy tranzystora. Parametry użytkowe wzmacniacza.	3
<b>L2</b>	Aplikacje wzmacniaczy operacyjnych.	3
<b>L3</b>	Generatory sinusoidalne. Generator LC i RC.	3
<b>L4</b>	Przerzutniki analogowe i cyfrowe. Układy monostabilne, bistabilne i astabilne.	3
<b>L5</b>	Cyfrowe układy SSI i MSI. Charakterystyki statyczne i dynamiczne.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** 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	50
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	130
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>210</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Test

F5 Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

P3 Zaliczenie pisemne

P4 Zaliczenie ustne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na zajęciach laboratoryjnych i ćwiczeniach audytoryjnych.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość struktur układów analogowych, wykonywanych funkcji, roli elementów składowych.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość struktur układów analogowych, wykonywanych funkcji, roli elementów składowych.
NA OCENĘ 3.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji przebiegów wewnątrz układów analogowych.
NA OCENĘ 4.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji przebiegów w układach analogowych w warunkach zmienności parametrów elementów.
NA OCENĘ 4.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji przebiegów w układach analogowych w warunkach zmienności temperatury elementów oraz wahań napięcia zasilającego.
NA OCENĘ 5.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność oceny możliwości współpracy różnych elementów i układów analogowych. Orientacja w trendach rozwojowych układowych i technologicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość podstawowych metod analitycznego opisu analogowych układów elektronicznych.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność sformułowania i rozwiązania podstawowych równań opisujących analogowy układ elektroniczny.
NA OCENĘ 3.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji równań opisujących analogowy układ elektroniczny.
NA OCENĘ 4.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność analitycznej i podstawowej symulacyjnej analizy analogowych układów elektronicznych.
NA OCENĘ 4.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność analitycznej i rozszerzonej symulacyjnej analizy analogowych układów elektronicznych.
NA OCENĘ 5.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność oceny możliwości współpracy różnych elementów i układów. Orientacja w trendach rozwojowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość podstawowych struktur i funkcji impulsowych i cyfrowych układów elektronicznych.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość struktur układów impulsowych i cyfrowych, wykonywanych funkcji, roli elementów składowych.
NA OCENĘ 3.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji przebiegów wewnątrz układów impulsowych i cyfrowych.
NA OCENĘ 4.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji przebiegów w układach impulsowych w warunkach zmienności parametrów elementów, oraz cyfrowych w warunkach zmian dołączanych obciążeń.

NA OCENĘ 4.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji przebiegów w układach impulsowych w warunkach zmienności temperatury elementów oraz wahań napięcia zasilającego, w układach cyfrowych dodatkowo w warunkach występowania zakłóceń.
NA OCENĘ 5.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność oceny możliwości współpracy różnych elementów i układów. Orientacja w trendach rozwojowych układowych i technologicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość podstawowych metod analitycznego opisu impulsowych i cyfrowych układów elektronicznych.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność sformułowania podstawowych równań opisujących impulsowe i cyfrowe układy elektroniczne.
NA OCENĘ 3.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji równań opisujących impulsowe i cyfrowe układy elektroniczne.
NA OCENĘ 4.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność analitycznej i podstawowej symulacyjnej analizy impulsowych i cyfrowych układów elektronicznych.
NA OCENĘ 4.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność analitycznej i rozszerzonej symulacyjnej analizy impulsowych i cyfrowych układów elektronicznych.
NA OCENĘ 5.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność oceny możliwości współpracy różnych elementów i układów. Orientacja w trendach rozwojowych.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3 C4 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2 P3 P4
EK2		Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 C1 C2 C3 C4 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2 P3 P4
EK3		Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N4	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2 P3 P4

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4		Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 C1 C2 C3	N1 N2 N4	F1 F2 F3 F4 F5 P1 P2 P3 P4

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **A.Filipkowski** — *Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe*, Warszawa, 2006, WNT  
 [2 ] **J.Baranowski G.Czajka** — *Układy elektroniczne*, Warszawa, 1993, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **U.Tietze Ch.Schenk** — *Układy półprzewodnikowe*, Warszawa, 2003, WNT  
 [2 ] **M.Kaźmierkowski J.Matysik** — *Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab.inż. Andrzej Szromba (kontakt: aszromba@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Andrzej Szromba (kontakt: aszromba@pk.edu.pl)  
 2 dr inż. Andrzej Drwal (kontakt: adrwal@pk.edu.pl)  
 3 dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: szaba@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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