

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych, Trakcja elektryczna, Inżynieria systemów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Podstawy elektroniki                 |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Electronics fundamentals             |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK EIA20_21_IST_ST oIN PK27 22/23 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                                 |
| SEMESTRY                                | 2                                    |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 2       | 15      | 9         | 20          | 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.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Małosygnałowe 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** Wielosygnałowe 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

| LABORATORIA |                                                                                                         |                  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| L1          | Wzmacniacz tranzystorowy jedno i dwustopniowy. Punkt pracy tranzystora. Parametry użytkowe wzmacniacza. | 4                |
| L2          | Aplikacje wzmacniaczy operacyjnych.                                                                     | 4                |
| L3          | Generatory sinusoidalne. Generator LC i RC.                                                             | 4                |
| L4          | Przerzutniki analogowe i cyfrowe. Układy monostabilne, bistabilne i astabilne.                          | 4                |
| L5          | Cyfrowe układy SSI i MSI. Charakterystyki statyczne i dynamiczne.                                       | 4                |

| WYKŁADY |                                                                                                                                              |                  |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| W1      | Klasyfikacja układów elektronicznych. Metody opisu układów elektronicznych. Informacja o technologii elementów i układów półprzewodnikowych. | 2                |
| W2      | Modele elementów elektronicznych. Punkt pracy elementu półprzewodnikowego w układzie elektronicznym. Stabilizacja punktu pracy.              | 2                |

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                      |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W3</b> | Wzmacniacz tranzystorowy. Konfiguracje pracy tranzystora. Właściwości stopni wzmacniających. Charakterystyki częstotliwościowe wzmacniaczy.                          | 2                |
| <b>W5</b> | Wzmacniacz operacyjny idealny i rzeczywisty. Konfiguracje układów ze wzmacniaczami operacyjnymi. Zastosowania układów ze wzmacniaczami operacyjnymi i ich własności. | 2                |
| <b>W6</b> | Elektroniczne generatory drgań. Realizacje układowe i działanie generatorów elektronicznych.                                                                         | 2                |
| <b>W7</b> | Wprowadzenie do techniki impulsowej. Przełączanie elementów półprzewodnikowych. Przykłady układów z elementami elektronicznymi w roli przełączników.                 | 3                |
| <b>W8</b> | Wprowadzenie do techniki cyfrowej. Bramki cyfrowe w różnych technikach wykonania. Układy elektroniczne z bramkami cyfrowymi.                                         | 2                |

| ĆWICZENIA |                                                                                                                              |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Tranzystor bipolarny i polowy. Punkt pracy elementu półprzewodnikowego w układzie elektronicznym. Stabilizacja punktu pracy. | 2                |
| <b>C2</b> | Wzmacniacz tranzystorowy. Obliczanie wzmocnienia, rezystancji wejściowej i wyjściowej, częstotliwości granicznych.           | 2                |
| <b>C3</b> | Wzmacniacz operacyjny. Konfiguracje układów ze wzmacniaczami operacyjnymi. Obliczanie układów różniczkujących i całkujących. | 2                |
| <b>C4</b> | Obliczanie generatorów przebiegów prostokątnych.                                                                             | 1                |
| <b>C5</b> | Obliczanie czasów przełączania i rozpraszanych mocy elementów kluczujących w układach impulsowych                            | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Ćwiczenia tablicowe

**N4** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 48                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 4                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 4                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 40                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 20                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>116</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 5.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Odpowiedź ustna

**F3** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F4** Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Zaliczenie ustne

**P2** Zaliczenie pisemne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Zaliczenie wszystkich form zajęć

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Ocena sprawozdania laboratoryjnego

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak wiedzy.                                                                                                                                                                 |
| 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        | Brak wiedzy na temat podstawowych konfiguracji pracy tranzystorów bipolarnych.                                                                                               |
| 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               | EiA_W09                                                                        | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | L1 L3 W1 W2<br>W3 W6 C1 C2             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 P1<br>P2 |
| EK2               | EiA_U02<br>EiA_U09                                                             | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | L1 L2 L3 W1<br>W2 W3 W5 W6<br>C1 C2 C3 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 P1<br>P2 |
| EK3               | EiA_W09                                                                        | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | L4 W7 W8 C4<br>C5                      | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 P1<br>P2 |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU            | TREŚCI PROGRAMOWE    | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY        |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| EK4               | EiA_U09                                                                        | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | L4 L5 W6 W7<br>C4 C5 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 P1<br>P2 |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Kuta S. (redaktor) — *Elementy i układy elektroniczne*, Kraków, 2000, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH
- [2] | Filipkowski A. — *Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe*, Warszawa, 2004, WNT
- [3] | Górecki P. — *Wzmacniacze operacyjne. Podstawy, aplikacje i zastosowania.*, Warszawa, 2004, BTC
- [4] | Rusek M., Pasierbiński J. — *Elementy i układy elektroniczne*, Warszawa, 2003, WNT
- [5] | Sasal W. — *Układy scalone serii UCY74LS i UCY74S. parametry i zastosowania.*, Warszawa, 1993, WKiŁ
- [6] | Tietze U., Schenk Ch. — *Układy półprzewodnikowe*, Warszawa, 1997, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Baranowski J., Nosal Z., Kalinowski B. — *Układy elektroniczne cz.III. Układy i systemy cyfrowe.*, Warszawa, 1998, WNT

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Horowitz P. , Hill W. — *Sztuka elektroniki*, Warszawa, 0, WKŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Andrzej Szromba (kontakt: [aszromba@pk.edu.pl](mailto:aszromba@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 2 dr inż. Andrzej Drwal (kontakt: [adrwal@pk.edu.pl](mailto:adrwal@pk.edu.pl))
- 3 dr hab inż. Andrzej Szromba (kontakt: [aszromba@pk.edu.pl](mailto:aszromba@pk.edu.pl))
- 6 dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: [szaba@pk.edu.pl](mailto:szaba@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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