

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

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                        | Elektronika           |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Electronics           |
| KOD PRZEDMIOTU                          | L111                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                  |
| SEMESTRY                                | 3                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie i zrozumienie zasady działania podstawowych półprzewodnikowych elementów elektronicznych jak: dioda prostownikowa, pojemnościowa, Zenera, LED, tranzystora bipolarny, tranzystor unipolarny JFET i MOSFET, IGBT i tyrystor SCR.

**Cel 2** Poznanie zasady działania i właściwości wzmacniaczy tranzystorowych w różnych układach pracy oraz rodzajów sprzężenia zwrotnego w przykładowych zastosowaniach.

**Cel 3** Poznanie właściwości i podstawowych konfiguracji pracy wzmacniacza operacyjnego.

**Cel 4** Poznanie podstawowych układów logicznych funkcyjnych oraz bloków funkcjonalnych i ich zastosowań.

**Cel 5** Poznanie architektury mikrokontrolera, sposobu jego programowania i zastosowania w prostych układach sterowania.

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

1 Zaliczony przedmiot Elektrotechnika

2 Zaliczony przedmiot Fizyka

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość symboli graficznych, zasady działania i charakterystyk diod, tranzystorów i tyrystorów oraz ich zastosowania we współczesnej elektronice.

**EK2 Wiedza** Znajomość zasady działania i konfiguracji wzmacniaczy tranzystorowych oraz ich podstawowych charakterystyk.

**EK3 Wiedza** Znajomość parametrów wzmacniacza operacyjnego oraz jego zastosowań przy przetwarzaniu sygnałów analogowych.

**EK4 Wiedza** Znajomość podstawowych układów cyfrowych oraz zasady działania cyfrowych bloków funkcjonalnych.

**EK5 Wiedza** Znajomość architektury mikrokontrolera, sposobu jego programowania i zastosowania w prostych układach sterowania oraz nabycie umiejętności projektowania i programowania sterownika z wykorzystaniem mikrokontrolera.

**EK6 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 6

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</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>W2</b> | Zasada działania, schemat zastępczy i zastosowania sterowalnych zaworów elektrycznych: tranzystora IGBT, tyrystorów: SCR, MCT, GTO i symistora.  | 2                |
| <b>W3</b> | Wzmacniacz tranzystorowy w układzie OE, OC, OB: parametry, charakterystyki, zastosowania, wzmacniacz różnicowy, wzmacniacze mocy.  | 2                |
| <b>W4</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                |

| WYKŁAD    |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W5</b> | Sprzężenie 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>W6</b> | Podstawowe funktory logiczne, podstawowe prawa algebry Boola, realizacja funkcji logicznych. Przerzutniki i cyfrowe bloki funkcjonalne. Przetworniki A/C i C/A.  | 2                |
| <b>W7</b> | Architektura mikrokontrolera. Przykłady zastosowań mikrokontrolera w układach sterowania.  | 3                |

| LABORATORIUM |  |                  |
|--------------|--|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Pomiar charakterystyk wybranych diod: Zenera, Schottky'ego oraz LED. Pomiar charakterystyk tranzystora bipolarnego, MOSFET, IGBT oraz tyrystora SCR.   | 3                |
| <b>L2</b>    | Tranzystorowe wzmacniacze sygnałowe w układzie OE, OB, OC, OG oraz wzmacniacze mocy klasy A, AB, D. Wyznaczenie pasma przenoszenia wzmacniacza.  | 3                |
| <b>L3</b>    | Parametry i podstawowe układy pracy wzmacniacza operacyjnego: wzmacniacz nieodwracający i odwracający fazę, układ różnicowy, sumujący, różniczkujący, całkujący, komparator, filtr aktywny.    | 3                |
| <b>L4</b>    | Symulacja komputerowa układów cyfrowych w środowisku LabVIEW poznanie zasady działania funktorów, przerzutników, liczników i cyfrowych bloków funkcjonalnych: multipleksera i demultipleksera. | 3                |
| <b>L5</b>    | Sterownik mikroprocesorowy: architektura mikrokontrolera rodziny AVR oraz podstawy jego programowania, sterowanie silnikiem krokowym i silnikiem prądu stałego, pomiar sygnałów analogowych.   | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** 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   | 0   |
| Konsultacje przedmiotowe   | 5   |
| 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                               | 15  |
| Opracowanie wyników  | 10  |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 0   |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>30</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 2.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych wiadomości dotyczących symboli graficznych oraz charakterystyk diod, tranzystorów i tyrystorów. |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.                   |

|                     |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych wiadomości dotyczących działania i właściwości wzmacniaczy tranzystorowych w różnych układach pracy oraz rodzajów sprzężenia zwrotnego w przykładowych zastosowaniach. |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych wiadomości dotyczących właściwości i podstawowych konfiguracji pracy wzmacniacza operacyjnego.   |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwiów sprawdzających.  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |  |

|                     |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych wiadomości dotyczących działania funkcyj logicznych, przerzutników, liczników i cyfrowych bloków funkcjonalnych: multiplexera i demultiplexera. |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzających.   |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzających.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzających.   |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzających.   |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzających.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych wiadomości dotyczących głównych bloków funkcjonalnych mikrokontrolera: mikroprocesora, pamięci ROM, RAM oraz portów wejścia-wyjścia.            |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzających.   |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzających.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzających.   |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzających.   |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzających.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |   |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzających.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzających.   |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium sprawdzających.   |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE          | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|----------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K1_W06<br>K1_W17   | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 L2 L3 L4 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK2               | K1_W06<br>K1_W17   | Cel 2           | W1 W2 W3 W5                | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK3               | K1_W06<br>K1_W17   | Cel 3           | W3 W4 W5 L2<br>L3          | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK4               | K1_W06<br>K1_W17   | Cel 4           | W2 W3 W6 L2<br>L3          | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK5               | K1_W06<br>K1_W17   | Cel 5           | W4 W7                      | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK6               | K1_W06<br>K1_W17   | Cel 2           | W3 W4 W5 W6<br>L3 L4       | N1                    | F1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Wawrzyński W.** — *Podstawy współczesnej elektroniki*, Warszawa, 2003, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2 ] **Górecki P.** — *operacyjne. Podstawy, aplikacje i zastosowania*, Warszawa, 2004, BTC
- [3 ] **Pieńkoś J., Turczyński J.** — *Układy scalone TTL w systemach cyfrowych*, Warszawa, 1985, WKiŁ
- [4 ] **Filipkowski A.** — *Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe*, Warszawa, 2003, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Kuta S. (red.)** — *Elementy i układy elektroniczne*, Kraków, 2000, UWNT AGH
- [2 ] **Tietze U., Schenk Ch.** — *Układy półprzewodnikowe*, Warszawa, 2000, WNT
- [3 ] **Horowitz P., Hill W.** — *Sztuka elektroniki. Cz. 1 i 2.*, Warszawa, 2003, WKiŁ
- [4 ] **Floyd T.** — *Digital fundamentals*, USA, 2000, Prentice Hall International Inc.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Józef, Adam Tutaj (kontakt: pmtutaj@cyf-kr.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 dr inż. Tomasz Nabagło (kontakt: tnabaglo@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Marcin Noga (kontakt: noga@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)

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