

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Silniki Spalinowe, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne, Aparatura i Instalacje Przemysłowe, Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektronika
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electronics
KOD PRZEDMIOTU	M215
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	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, Schottky'ego, 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 Zaliczenie przedmiotu Fizyka

2 Zaliczenie przedmiotu Elektrotechnika

## 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.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Pomiar charakterystyk wybranych diod: Zenera, Schottky'ego, oraz LED. Pomiar charakterystyk tranzystorów: bipolarnego, MOSFET, IGBT oraz tyrystora.	3
L2	Tranzystorowe wzmacniacze sygnałowe w układzie OE, OB, OC, OG oraz wzmacniacze mocy klasy A, AB, D. Wyznaczenie pasma przenoszenia wzmacniacza.	3
L3	Parametry i podstawowe układy pracy wzmacniacza operacyjnego: wzmacniacz nieodwracający i odwracający fazę, układ różnicowy, sumujący, różniczkujący, całkujący, komparator, filtr aktywny.	3
L4	Symulacja komputerowa układów cyfrowych w środowisku LabVIEW poznanie działania funkcyjnych, przerzutników, liczników i cyfrowych bloków funkcjonalnych: multipleksersa i demultipleksersa.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L5</b>	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>	Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Zasada działania i charakterystyki elementów półprzewodnikowych: diody prostownikowej, pojemnościowej, 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
<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 funktry 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

## 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	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 CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

### 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 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, znajomość w/w zagadnień w zakresie projektowania bądź wykraczających poza treści programowe wykładu.
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 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, znajomość w/w zagadnień w zakresie projektowania bądź wykraczających poza treści programowe wykładu.
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 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, znajomość w/w zagadnień w zakresie projektowania bądź wykraczających poza treści programowe wykładu.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących działania funkcyj logicznych, przerzutników, liczników i cyfrowych bloków funkcjonalnych: multipleksera i demultipleksera.
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, znajomość w/w zagadnień w zakresie projektowania bądź wykraczających poza treści programowe wykładu.
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 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, znajomość w/w zagadnień w zakresie projektowania bądź wykraczających poza treści programowe wykładu.

## 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_W05	Cel 1	L1 L2	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K1_W05	Cel 2	L3 L5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_W05	Cel 3	L1 L4 L5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K1_W05	Cel 4	W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK5	K1_W05	Cel 5	W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Wawrzyński W.** — *Podstawy współczesnej elektroniki*, Warszawa, 2003, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] | **Górecki P.** — *Wzmacniacze 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] | **Tietze U., Schenk Ch.** — *Układy półprzewodnikowe*, Warszawa, 2003, WNT
- [2] | **Horowitz P., Hill W.** — *Sztuka elektroniki. Cz. 1 i 2.*, Warszawa, 2003, WKiŁ
- [3] | **Kuta S.** — *Elementy i układy elektroniczne*, Kraków, 2000, UWNT AGH
- [4] | **Floyd T.** — *Digital fundamentals*, USA, 2000, Prentice Hall International inc

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Noty aplikacyjne producentów podzespołów elektronicznych

## 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)
- 2 dr hab. inż. Józef Struski (kontakt: rust@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Tomasz Nabagło (kontakt: tnabaglo@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)

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