

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna, Systemy i urządzenia energetyczne, Urządzenia i instalacje ochrony środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy elektroniki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Introduction to electronics
KOD PRZEDMIOTU	E223
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie zakresu Elektroniki analogowej i cyfrowej

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

1 Zaliczenie Podstaw elektrotechniki z semestru drugiego.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poznanie wybranych informacji na temat półprzewodników.

**EK2 Wiedza** Podstawowe przyrządy półprzewodnikowe.

**EK3 Wiedza** Wybrane analogowe układy elektroniczne.

**EK4 Wiedza** Kvarcowa stabilizacja częstotliwości.

**EK5 Wiedza** Wybrane cyfrowe układy elektroniczne.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Półprzewodniki typu n i p na przykładzie półprzewodników domieszkowych.	2
<b>W2</b>	Podstawowe przyrządy półprzewodnikowe: diody, tranzystory bipolarne i polowe, tyrystory. Własności i przeznaczenie.	3
<b>W3</b>	Wzmacniacze: podział, przeznaczenie, Wzmacniacz napięcia w układzie WE z zasilaniem potencjometrycznym. Pasma przenoszenia wzmacniacza. Zastosowanie wzmacniacza ze sprzężeniem zwrotnym do generacji przebiegów sinusoidalnie zmiennych. Układ i warunek generacji drgań.	4
<b>W4</b>	Kwarc: układ zastępczy, charakterystyka kwarcu, zastosowanie kwarcu w układach elektronicznych do stabilizacji częstotliwości i sprzęgania obwodów.	2
<b>W5</b>	Przełączanie tranzystora bipolarnego. Układy logiczne TTL: podstawowa bramka NAND i zastosowanie. Technika MOS: bramki w technice CMOS, moc strat. Własności techniki MOS.	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Badanie wzmacniaczy tranzystorowych w układzie WE, WB. Wyznaczenie pasma przenoszenia . Własności wzmacniaczy.	3
<b>L2</b>	Badanie wzmacniaczy operacyjnych. Układy odwracające, nieodwracające, całkujące, różniczkujące i sumujące.	4
<b>L3</b>	Badanie generatorów przebiegów sinusoidalnie zmiennych. Warunek generacji drgań. Generatory RC.	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L4	Badanie układów logicznych TTL. Dramka NAND.; Realizacja funkcji logicznych na bramkach NAND. Przykładowe układy kombinacyjne i sekwencyjne.	4

## 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	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	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości pojęcia półprzewodnik.
NA OCENĘ 3.0	Podział materiałów pod względem elektrycznym. Określenie półprzewodnika na podstawie energii Wg.
NA OCENĘ 3.5	Struktura półprzewodnika domieszkowego typu n i p.
NA OCENĘ 4.0	Efekty zachodzące w półprzewodniku pod wpływem dostarczonej z zewnątrz energii Wg.
NA OCENĘ 4.5	Koncentracje nosników większościowych i mniejszościowych półprzewodników.
NA OCENĘ 5.0	Wpływ temperatury na koncentracje n i p półprzewodników.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiadomości na temat przyrządów półprzewodnikowych.
NA OCENĘ 3.0	Złącze p-n. Wykresy dla złącza p-n.
NA OCENĘ 3.5	Budowa tranzystorów bipolarnych npn i pnp. Symbole i charakterystyki. Zasada polaryzacji złącz.
NA OCENĘ 4.0	Tranzystory polowe typu FET i MOS. Symbole i budowa. Zasada polaryzacji złącz.
NA OCENĘ 4.5	Tyristor. Budowa, własności, charakterystyka i zastosowanie.
NA OCENĘ 5.0	Własności przyrządów półprzewodnikowych i ich wpływ na miniaturyzację układów elektronicznych i konstrukcje układów energooszczędnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności określenia układów; wzmacniacz i generator.
NA OCENĘ 3.0	Określenie pojęcia wzmacniacz i generator, podanie ich przeznaczenia i własności.
NA OCENĘ 3.5	Układ wzmacniacza napięcia i przeznaczenie elementów. Układ generatora i przeznaczenie.
NA OCENĘ 4.0	Pasma przenoszenia wzmacniacza. Kryteria wyznaczenia częstotliwości $f_d$ i $f_g$ .
NA OCENĘ 4.5	Wzmacniacz napięcia ze sprzężeniem zwrotnym. Warunek generacji drgań.
NA OCENĘ 5.0	Wyprowadzenie warunku generacji drgań wzmacniacza napięcia ze sprzężeniem zwrotnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiadomości na temat zastosowania kwarcu w elektronice.
NA OCENĘ 3.0	Kwarc jako element piezoelektryczny odwrotny.

NA OCENĘ 3.5	Schemat zastępczy kwarcu. Parametry obwodu elektrycznego kwarcu.
NA OCENĘ 4.0	Charakterystyka kwarcu: $R=g(f)$ oraz $X=g(f)$
NA OCENĘ 4.5	Interpretacja charakterystyk kwarcu pod kątem zastosowania w układach elektronicznych.
NA OCENĘ 5.0	Przykład generatora kwarcowego zbudowanego w oparciu o bramki TTL.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiadomości na temat zasady sterowania tranzystorami bipolarnymi polowymi.
NA OCENĘ 3.0	Przełączanie tranzystora bipolarnego. Stan nasycenia i zatkania.
NA OCENĘ 3.5	Technika TTL. Parametry i przeznaczenie.
NA OCENĘ 4.0	Podstawowa bramka NAND. Funkcja opisująca. Zbiór funktorów funkcjonalnie pełny.
NA OCENĘ 4.5	Przełączanie tranzystorów MOS. Technika CMOS. Inwerter w technice CMOS.
NA OCENĘ 5.0	Moc strat przy przełączaniu tranzystorów MOS.

## 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_W12	Cel 1	L1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K1_W12	Cel 1	L2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K1_W12	Cel 1	L3	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K1_W12	Cel 1	L4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	K1_W12	Cel 1	W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Górecki P.** — *Wzmacniacze operacyjne. Podstawy, aplikacje i zastosowania*, Warszawa, 2004, BTC
- [2 ] **Rusek M., Pasierbiński J.** — *Elementy i układy elektroniczne*, Warszawa, 2003, WNT
- [3 ] **Tietze U., Schenk Ch.** — *Układy półprzewodnikowe*, Warszawa, 1997, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Sławomir Kordowiak (kontakt: pekordow@cyf-kr.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Sławomir Kordowiak (kontakt: pekordow@cyf-kr.edu.pl)
- 2 dr inż. Andrzej Drwal (kontakt: adrwal@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: azaba@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Andrzej Szromba (kontakt: aszromba@pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Wiesław Jakubas (kontakt: wjakubas@pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Anna Romańska (kontakt: eromans@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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