**Nazwa przedmiotu:**

Układy elektroniczne w systemach sterowania i regulacji

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Paweł Roszczyk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MT000-ISP-0233

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin kontaktowych - 47, w tym;
a) wykład - 30 godz.;
b) laboratorium- 15 godz.;
c) konsultacje – 2 godz.
2) Praca własna studenta - 32, w tym:
a) 10 godz. - studia literaturowe;
b) 6 godz. - przygotowanie do zajęć;
c) 6 godz. - przygotowanie sprawozdań;
d) 10 godz. - przygotowanie do sprawdzianów;
3) RAZEM – 79.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych - 47, w tym:
a) wykład - 30 godz.;
b) laboratorium- 15 godz.;
c) konsultacje – 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 27, w tym:
a) 15 godz. - laboratorium;
b) 6 godz. - przygotowanie do zajęć;
c) 6 godz. - przygotowanie sprawozdań.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z elektrotechniki, elektroniki (wysłuchanie wykładów: Elektrotechnika i elektronika I i II).

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstawowych elementów elektronicznych oraz ich zastosowania w systemach sterowania i regulacji. Umiejętność analizowania układów elektronicznych. Świadomość wymagań i ograniczeń w działaniach inżynierskich.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Półprzewodniki typu N i typu P. Model pasmowy przewodników, półprzewodników i dielektryków. Złącze PN oraz jego polaryzacja w kierunku zaporowym i przewodzenia. Wykorzystanie złącza PN do budowy diody prostowniczej. Stabilizator napięcia z wykorzystaniem diody Zenera. Zastosowanie diody pojemnościowej, jako kondensatora o zmiennej pojemności przestrajanego napięciem. Dioda tunelowa i jej charakterystyka z obszarem ujemnej rezystancji dynamicznej. Warystor oraz jego charakterystyka i zastosowanie w układach przciwprzepięciowych. Budowa i zasada działania tranzystora bipolarnego. Układy polaryzacji tranzystora bipolarnego. Wyznaczanie punktu pracy wzmacniacza tranzystorowego. Klasy pracy wzmacniacza. Wzmacniacz w układzie wspólnego emitera i jego właściwości. Wtórnik emiterowy i jego właściwości. Układ Darlingtona. Wzmacniacz różnicowy i jego właściwości. Źródło prądowe. Budowa i zasada działania tranzystora polowego FET (Field Effect Transistor). Wzmacniacz z tranzystorem FET w układzie wspólnego źródła i jego właściwości. Wtórnik źródłowy i jego właściwości. Budowa i zasada działania tranzystora polowego z izolowaną bramką MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor). Układ polaryzacji tranzystora MOSFET oraz wyznaczanie punktu pracy. Wzmacniacz operacyjny oraz jego właściwości. Realizacja operacji matematycznych takich jak: sumowanie, odejmowanie, całkowanie, różniczkowanie z wykorzystaniem wzmacniacza operacyjnego. Komparator oraz przerzutnik Schmitt’a. Sprzężenie zwrotne, rodzaje i zastosowanie. Wpływ ujemnego sprzężenia zwrotnego na pasmo przenoszenia wzmacniacza. Przerzutniki tranzystorowe: astabilny, monostabilny i bistabilny. Budowa i zasada działania tyrystora. Prostownik sterowany z wykorzystaniem tyrystora. Bramki logiczne oraz ich tabele prawdy. Realizacja podstawowych funkcji logicznych poprzez bramki NAND. Prawa algebry Boole’a. Minimalizacja funkcji logicznych. Kody liczbowe: dziesiętny, binarny naturalny, Gray’a. Konwersja liczb z kodu dziesiętnego na binarny i odwrotnie. Zamiana kodu binarnego naturalnego na kod Gray’a i odwrotnie. Przerzutnik RS. Przerzutnik JK. Dzielnik częstotliwości przez 2. Licznik 4-bitowy.

Laboratorium:
Tranzystor FET. Wzmacniacze tranzystorowe. Przerzutniki tranzystorowe. Bramki cyfrowe. Licznik 4-bitowy, bramki, przerzutniki. Wzmacniacz operacyjny, komparator, przerzutnik Schmitt’a.

**Metody oceny:**

Wykład:
ocena na podstawie dwu kolokwiów w formie pisemnej, w połowie i na koniec semestru
Ćwiczenia laboratoryjne: każde pojedyncze ćwiczenie jest oceniane na podstawie pisemnego lub ustnego sprawdzianu wiadomości dotyczących danego ćwiczenia oraz sprawozdania z wykonanego ćwiczenia, ocena końcowa jest wystawiana na podstawie średniej ocen z wszystkich ćwiczeń, do uzyskania pozytywnej oceny końcowej wymagane jest uzyskanie wszystkich ocen pozytywnych z poszczególnych ćwiczeń.
Ocena łączna z przedmiotu wystawiana jest na podstawie oceny z wykładu (waga 0,65) i oceny z ćwiczeń laboratoryjnych (waga 0,35).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Układy elektroniczne - Baranowski J., WNT, 2006.
Elementy i układy elektroniczne - Kuta S., 2000.
Podstawy Elektroniki - Wawrzyński W., OWPW, 1996.
Elementy układów elektronicznych - Chwaleba A., 1985.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-MT000-ISP-0233\_W1:**

Zna budowę i zasady działania podstawowych elementów elektronicznych.

Weryfikacja:

Wykład -kolokwium, laboratorium - sprawdzian pisemny/ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMChtr\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07

**Efekt 1150-MT000-ISP-0233\_W2:**

Zna zasady określania i wyznaczania obszarów pracy elementów elektronicznych na podstawie charakterystyk.

Weryfikacja:

Wykład -kolokwium, laboratorium - sprawdzian pisemny/ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMChtr\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02

**Efekt 1150-MT000-ISP-0233\_W3:**

Zna zasadę działania wzmacniaczy tranzystorowych i ich właściwości.

Weryfikacja:

Wykład -kolokwium, laboratorium - sprawdzian pisemny/ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMChtr\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02

**Efekt 1150-MT000-ISP-0233\_W4:**

Zna zasadę działania przerzutników tranzystorowych i ich zastosowanie.

Weryfikacja:

Wykład -kolokwium, laboratorium - sprawdzian pisemny/ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMChtr\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-MT000-ISP-0233\_U1:**

Potrafi zrealizować wybrane funkcje matematyczne na wzmacniaczu operacyjnym.

Weryfikacja:

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U08, InzA\_U01

**Efekt 1150-MT000-ISP-0233\_U2:**

Potrafi zrealizować wybrane funkcje logiczne z wykorzystaniem bramek logicznych.

Weryfikacja:

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U08, InzA\_U01

**Efekt 1150-MT000-ISP-0233\_U3:**

Potrafi minimalizować funkcje logiczne z wykorzystaniem praw algebry Boole'a oraz tablic Karnaugh'a.

Weryfikacja:

Kolokwium, sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-MT000-ISP-0233\_K1:**

Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania.

Weryfikacja:

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04