**Nazwa przedmiotu:**

Elektronika 2

**Koordynator przedmiotu:**

doc. dr inż. Michał Gwiazdowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ETRII

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin bezpośrednich: 64 godz., w tym:
• wykład 30 godz.
• laboratorium 30 godz.
• konsultacje – 2 godz.
• egzamin – 2 godz.
2) Praca własna studenta – 50 godz., w tym:
• korzystanie z literatury 10 godz.
• przygotowanie do egzaminu 10 godz.
• przygotowanie do laboratorium 15 godz.
• opracowanie wyników badań 15 godz.
Razem 114 godz = 4 Ects

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

2,5 punktu - liczba godzin bezpośrednich: 64 godz., w tym:
• wykład 30 godz.
• laboratorium 30 godz.
• konsultacje – 2 godz.
• egzamin – 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,5 punktu - liczba godzin bezpośrednich: 62 godz., w tym:
• laboratorium 30 godz,
• przygotowanie do laboratorium 15 godz.
• opracowanie wyników badań 15 godz.
• konsultacje – 2 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy teorii obwodów, pomiar wielkości elektrycznych. Znajomość materiału przedmiotu Elektronika I.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie sposobów realizacji podstawowych elektronicznych układów cyfrowych, ich działania, charakterystycznych właściwości i parametrów. Znajomość sposobów wykorzystania układów cyfrowych (bramek, pamięci, przetworników AC/CA, procesorów); sposobów ich łączenia ze sobą w bardziej skomplikowane systemy.
Praktyczne badanie w laboratorium podstawowych elementów elektronicznych i układów elektronicznych analogowych.

**Treści kształcenia:**

WYKŁAD 1. Przełączanie tranzystora bipolarnego i unipolarnego, opóźnienia, szybkość działania.
2. Systemy liczbowe i kody, konwersja pomiędzy systemami. Zasadnicze twierdzenia algebry Boole’a.
3. Pojęcie bramki logicznej. Rodzaje funkcji realizowanych za pomocą bramek. Realizacje układowe podstawowych typów bramek logicznych w różnych technologiach. Podstawowe parametry elektryczne: napięcie zasilania, poziomy napięć logicznych, charakterystyki prądowo-napięciowe, margines zakłóceń.
4. Cyfrowe układy kombinacyjne: kodery, dekodery, transkodery, selektory, przełączniki i układy arytmetyczne, przykłady zastosowania.
5. Cyfrowe układy sekwencyjne: przerzutniki, rejestry, liczniki, realizacje układowe, zastosowania.
6. Pamięci półprzewodnikowe RAM statyczne i dynamiczne, ROM, EPROM, EEPROM, FLASH.
7. Układy logiki programowalnej: budowa, parametry, zasada działania elektronicznych układów PLA i FPGA. Programowanie, języki.
8. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo – analogowe. Zasady przetwarzania. Parametry przetworników. Podstawowe algorytmy przetwarzania cyfrowo-analogowego i analogowo-cyfrowego: z porównaniem kompensacyjno-wagowym, z przetwarzaniem-pośrednim, z podwójnym całkowaniem, sigma-delta.
9. Mikroprocesor: Typowa architektura: ALU, rejestry, pamięć, wejścia-wyjścia, układ sterowania, magistrale. Zasada działania: cykle pracy, czytanie i wykonywanie programu. 10. System mikroprocesorowy Typowa architektura. Pamięć w systemie: rodzaje, adresowanie, instrukcje. Układy programowanych liczników. Sterownik przerwań, zasady obsługi, priorytety. Komunikacja w systemie: rodzaje transmisji (szeregowa, równoległa, synchroniczna i asynchroniczna). Układy wspomagające przesyłanie informacji (wejścia-wyjścia), adresowanie, dekodowanie adresu. Przykładowy interfejs komunikacji szeregowej.
LABORTORIUM 1. Komputerowa symulacja badania prostych elementów elektronicznych
2. Badanie diody: prostowniczej, impulsowej, Zenera
3. proste elementy elektroniczne: termistor, tyrystor, fotorezystor
4. Wzmacniacze napięciowe prądu zmiennego i stałego
5. Wzmacniacze operacyjne, podstawowe układy pracy
6. Układy przekształcające: ograniczniki, aproksymujące, całkujące i różniczkujące
7. Prostowniki i stabilizatory: samodzielne montowanie układów i ich badania
8. Układy logiczne: klucz tranzystorowy i podstawowe bramki TTL

**Metody oceny:**

egzamin;
kollokwium i sprawdziany podczas ćwiczeń laboratoryjnych

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

A.Filipkowski „Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe” PWN 2003 Pr.zbior. p.r. A. Filipkowskiego „Elementy i układy elektroniczne” WPW 2002 P.Horowitz; W.Hill „Sztuka elektroniki” cz. I i cz. II WKŁ 2004 W.Wawrzyński „Podstawy współczesnej elektroniki” WPW 2003 J.Watson „Elektronika – wiedzieć więcej” WKŁ 2005 P.Górecki „Układy cyfrowe” BTC 2004 P.Górecki „Wzmacniacze operacyjne” BTC 2004

**Witryna www przedmiotu:**

http://zemip.mchtr.pw.edu.pl/

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ETRII\_W01:**

Zna i rozumie budowę, działanie i właściwości elementów elektronicznych

Weryfikacja:

Egzamin; kollokwium i sprawdziany w laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka ETRII\_W02:**

Zna schematy, zasady budowy i działania układów elektronicznych analogowych i cyfrowych do mikroprocesora włącznie

Weryfikacja:

egzamin; kollokwium i sprawdziany w laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ETRII\_U01:**

Potrafi wytypować elementy elektroniczne właściwe do realizacji zadania technicznego

Weryfikacja:

egzamin; kollokwium i sprawdziany w laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U06, K\_U09, K\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, I.P6S\_UO, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ETRII\_U02:**

Potrafi zaproponować układy elektroniczne potrzebne do realizacjii zadania technicznego

Weryfikacja:

egzamin; kollokwium i sprawdziany w laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U06, K\_U09, K\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, I.P6S\_UO, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ETRII\_U03:**

Potrafi samodzielnie zbudować prosty układ do badania właściwości elementów elektronicznych.

Weryfikacja:

egzamin;

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06, K\_U09, K\_U01, K\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UK, I.P6S\_UO, I.P6S\_UU

**Charakterystyka ETRII\_U04:**

Potrafi samodzielnie zbudować prosty układ do badania właściwości elementów elektronicznych. Umie przeprowadzić analizę wyników przeprowadzonych eksperymentów, w tym symulacyjnych, sformułować właściwe wnioski.

Weryfikacja:

kolokwium i sprawdziany w laboratorium, ocena sprawozdań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U06, K\_U09, K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, I.P6S\_UO, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ETRII\_S01:**

Rozumie potrzebę samokształcenie, zna metody samokształcenia i umie pracować w grupie.

Weryfikacja:

egzamin; kolokwium i sprawdziany w laboratorium, sprawozdanie z laboratorium,

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01, K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR