**Nazwa przedmiotu:**

Elektronika i technika mikroprocesorowa II

**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:**

5 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin bezpośrednich (60h):
a) Wykład: 32h;
b) Laboratorium: 25h;
c) Konsultacje: 3h,
2) Liczba godzin pracy własnej studenta (40h):
a) Przygotowanie do egzaminu: 16h;
b) Przygotowanie do laboratorium: 12h;
c) Opracowanie wyników badań: 12h;

Razem 100h (4 ECTS);

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

2 punkty ECTS - liczba godzin bezpośrednich (60h):
a) Wykład: 32h;
b) Laboratorium: 25h;
c) Konsultacje: 3h,

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS - 49h w tym:
a) Laboratorium: 25h;
b) Przygotowanie do laboratorium: 12h;
c) Opracowanie wyników badań: 12h;

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 480h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 375h |
| 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 i właściwości układów elektronicznych analogowych. 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, układów elektronicznych analogowych i podstawowych bramek cyfrowych.

**Treści kształcenia:**

WYKŁAD 1.Sprzężenie zwrotne we wzmacniaczu elektronicznym, rodzaje sprzeżenia i jego wpływ na właściwości wzmacniacza; stałość wzmocnienia i stabilność. Wzmacniacze operacyjne, rodzaje, układy pracy, zastosowania w układach pomiarowych. Wzmacniacze selektywne, filtry. Wzmacniacze mocy, klasy pracy, sprawność. Sterowanie zespołami wykonawczymi. Odprowadzanie ciepła z elementów mocy, radiatory i rezystancja termiczna.
2. Generacja sygnałów. Zasady generacji. Generatory sinusoidalne LC i RC. Generatory kwarcowe. Generatory niesinusoidalne: multiwibrator astabilny, uniwibrator, generator przebiegów liniowych. Stałość i regulacja amplitudy i częstotliwości.
3. Przekształcenia sygnałów. Przekształcenia statyczne i dynamiczne, liniowe i nieliniowe. Ograniczniki. Układy funkcyjne aproksymujące. Układy formowania impulsów z histerezą. Układy całkujące i różniczkujące. Układy arytmetyczne analogowe do przeprowadzania operacji arytmetycznych na napięciach elektrycznych.
4. Przełączanie tranzystora bipolarnego i unipolarnego, opóźnienia, szybkość działania.
5. Systemy liczbowe i kody, konwersja pomiędzy systemami. Zasadnicze twierdzenia algebry Boole’a.
6. 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.
7. Cyfrowe układy sekwencyjne: przerzutniki, rejestry, liczniki, realizacje układowe, zastosowania.
8. Pamięci półprzewodnikowe RAM statyczne i dynamiczne, ROM, EPROM, EEPROM, FLASH.
9. Układy logiki programowalnej: budowa, parametry, zasada działania elektronicznych układów PLA i FPGA. Programowanie, języki.
10. 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.
11. 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 badaniaprostych 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 ETM2z\_nst\_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:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka ETM2z\_nst\_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, K\_W08

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ETM2z\_nst\_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

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

**Charakterystyka ETM2z\_nst\_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

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ETM2z\_nst\_S01:**

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

Weryfikacja:

egzamin; kollokwium i sprawdziany w laboatorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01, K\_K04, K\_K05

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