**Nazwa przedmiotu:**

Elektronika I

**Koordynator przedmiotu:**

prof.dr hab. inż. Wojciech Wawrzyński, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Telekomunikacji w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.SIS513

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

90 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 22 godz., przygotowanie się do sprawdzianu z wykładu 10 godz., przygotowanie się do kolokwium z ćwiczeń 10 godz., konsultacje 3 godz.

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

2,0 pkt. ECTS (48 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., konsultacje 3 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

posiada wiedzę o podstawowych elementach elektronicznych, ich budowie i zastosowaniu

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, ćwiczenia: 30 osób

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z techniką cyfrową i z budową układów cyfrowych stanowiących podstawowy element konstrukcyjny urządzeń sterowania i przekazywania informacji w systemach transportowych.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Klucz tranzystorowy. Tranzystor bipolarny i unipolarny jako klucz. Funkcje i wyrażenia boolowskie. Aksjomaty algebry Boole’a. Typu i formaty danych. Liczby binarne. Naturalny kod dwójkowy, kod dwójkowo - dziesiętny BCD, kod heksadecymalny (zapis heksadecymalny liczb i ciągów binarnych). Typ całkowitoliczbowy - zapis znak - moduł, zapis uzupełnienia do jednego U1, zapis uzupełniania do dwóch U2, typ znakowy ASCII, typ stałoprzecinkowy. typ zmiennoprzecinkowy - standard IEEE 754. Kombinacyjne układy cyfrowe. Bramki logiczne – symbole, funkcje logiczne. Konstrukcje bramek logicznych. Bramki RDL, RTL, DTL, ECL, TTL, NMOS, CMOS, trójstanowe, z otwartym kolektorem (drenem), transmisyjne. Realizacje układów kombinacyjnych: kodery, dekodery, transkodery, multipleksery, demultipleksery, sumatory, komparatory, jednostka arytmetyczno logiczna. Sekwencyjne układy cyfrowe. Symbole graficzne, oznaczenia wejść i wyjść. Zatrzaski: rodzaje i działanie. Przerzutniki - rodzaje i działanie. Realizacje układów kombinacyjnych: rejestry i liczniki. Półprzewodnikowe pamięci w układach cyfrowych. Rodzaje pamięci: ulotne z dostępem swobodnym, ulotne bez swobodnego dostępu, nieulotne. Organizacja modułów pamięci. Mechanizm korekcji błędu w modułach pamięci (bity parzystości z wykorzystaniem kodu Hamminga). Pamięć podręczna. Zjawisko lokalności odniesień. Struktura pamięci podręcznej i pamięci głównej urządzeń cyfrowych.

Ćwiczenia: Arytmetyka systemów cyfrowych (kody cyfrowe: naturalny dziesiętny, naturalny dwójkowy, heksadecymalny, BCD, 1 z 10, Greya, U1, U2; zamiana; dodawanie). Punkt pracy tranzystora bipolarnego. Klucz tranzystorowy. Bramki z otwartym kolektorem.

**Metody oceny:**

Wykład: ocena formująca: sprawdzian z 2 lub z 3 wybranych zagadnień teoretycznych
Ćwiczenia: ocena formująca: 2 kartkówki dotyczące umiejętności rozwiązywania
wybranych problemów obliczeniowych, ocena podsumowująca: zgodna z uzyskaną sumą punktów określoną w regulaminie przedmiotu.
Ocena podsumowująca: średnia z ocen wykład i ćwiczenia

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Kalisz J.: Podstawy elektroniki cyfrowej. WKiŁ, Warszawa
2) Floyd T.L. : Digital Fundamentals, PEARSON
3) Wawrzyński W.: Podstawy współczesnej elektroniki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005;
4) Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki. Tom I i II. WKiŁ, Warszawa 2013;
5) Stallings W.: Organizacja i architektura systemu komputerowego. WNT, Warszawa 2004;
6) Dobrowolski A., Jachna Z., Majda E., Wierzbowski M.: „Elektronika - ależ to bardzo proste!”. Wydawnictwo BTC, 2013.
7) Rosiński A., Dudek E., Krzykowska K., Kasprzyk Z., Stawowy M., Szmigiel A.: „Podstawy elektroniki. Laboratorium”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
8) Rosiński A., Dudek E., Krzykowska K., Kasprzyk Z., Stawowy M., Szmigiel A.: „Elektronika. Laboratorium”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.

**Witryna www przedmiotu:**

www.twt.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą właściwości półprzewodników

Weryfikacja:

wykład – sprawdzian – odpowiedź na 2 z 3 pytań, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na 50% pytań, ew. cz. ustna; ćwiczenia – 2 kolokwia po 2 zadania, do zaliczenia wymagane rozwiązanie połowy podanych zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

zna wielkości (parametry) charakteryzujące cyfrowe elementy elektroniczne i mikroprocesorowe

Weryfikacja:

wykład – sprawdzian – odpowiedź na 2 z 3 pytań, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na 50% pytań, ew. cz. ustna; ćwiczenia – 2 kolokwia po 2 zadania, do zaliczenia wymagane rozwiązanie połowy podanych zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W03:**

zna zależności matematyczne opisujące działanie elementów elektronicznych analogowych i cyfrowych

Weryfikacja:

wykład – sprawdzian – odpowiedź na 2 z 3 pytań, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na 50% pytań, ew. cz. ustna; ćwiczenia – 2 kolokwia po 2 zadania, do zaliczenia wymagane rozwiązanie połowy podanych zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W04:**

rozumie procesy komunikacyjne zachodzące w elektronicznych układach cyfrowych

Weryfikacja:

wykład – sprawdzian – odpowiedź na 2 z 3 pytań, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na 50% pytań, ew. cz. ustna; ćwiczenia – 2 kolokwia po 2 zadania, do zaliczenia wymagane rozwiązanie połowy podanych zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W05:**

zna zastosowanie elementów i cyfrowych układów elektronicznych i magistral komunikacyjnych

Weryfikacja:

wykład – sprawdzian – odpowiedź na 2 z 3 pytań, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na 50% pytań, ew. cz. ustna; ćwiczenia – 2 kolokwia po 2 zadania, do zaliczenia wymagane rozwiązanie połowy podanych zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

potrafi stosować odpowiednie metody do analizy elementów i układów elektronicznych

Weryfikacja:

wykład – sprawdzian – odpowiedź na 2 z 3 pytań, wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na 50% pytań, ew. cz. ustna; ćwiczenia – 2 kolokwia po 2 zadania, do zaliczenia wymagane rozwiązanie połowy podanych zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o