

Nazwa modułu: Rocznik: Kod: Punkty ECTS: Wydział: Poziom studiów: Specjalność: Kierunek: Semestr: Profil kształcenia: Język wykładowy: Forma i tryb studiów: Strona www: Osoba odpowiedzialna: Osoby prowadzące:

Opisy efektów kształcenia dla modułu

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Brak wyników do wyświetlenia			

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł wie/umie/potrafi	Forma zajęć								
		Wykład	Ćwicz. audyt.	Ćwicz. lab.	Ćwicz. proj.	Konw.	Zaj. sem.	Zaj. prakt.	Inne	E-learning
Brak wyników do wyświetlenia										

Treść modułu kształcenia (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Tematyka

WYKLADY 30 godz.

Diody w układach elektronicznych i ich zastosowania. Tranzystor bipolarny i polowy. Budowa i zasada działania tranzystora. Charakterystyka prądowo-napięciowa. Model małosygnałowy i schemat zastępczy tranzystora.

Podstawowe konfiguracje pracy tranzystora bipolarnego i polowego. Układ WE (WS), WB (WG) i WC (WD). Punkt pracy. Małosygnałowe wzmocnienie napięciowe i prądowe, rezystancja wejściowa i wyjściowa. Odpowiedź częstotliwościowa w układach jednotranzystorowych.

Źródła prądowe na tranzystorach bipolarnych i polowych. Lustro prądowe, źródło Widlara, źródło kaskodowe i źródło Wilsona. Własności źródeł prądowych i modele małosygnałowe, prądy stały, rezystancja dynamiczna.

Konfiguracje wzmacniaczy z dwoma tranzystorami, wzmacniacz kaskodowy, wzmacniacz różnicowy na tranzystorach bipolarnych oraz MOS. Charakterystyka wielkosygnałowa i małosygnałowa, Sygnały sumacyjne i różnicowe. Wzmacniacz różnicowy z aktywnym obciążeniem.

Wzmacniacze mocy. Parametry, charakterystyki i klasy. Wtórnik emiterowy jako wzmacniacz klasy A. Układ przeciwobny push-pul jako wzmacniacz klasy B. Przykłady wzmacniaczy mocy klasy AB.

Budowa wzmacniacza operacyjnego oraz jego zastosowanie w podstawowych układach elektroniki analogowej. Budowa podstawowych układów elektronicznych: układy zasilające, generatory, przetworniki ADC i DAC

Podstawy elektroniki cyfrowej. Algebra Boole'a. Tablice Karnough. Minimalizacja funkcji logicznych metodą pełnych sum oraz pełnych iloczynów.

Inwerter jako podstawowa bramka elektroniki cyfrowej. Własności statyczne i dynamiczne bramek cyfrowych.

Kombinacyjna logika statyczna. Sieci PUN, PDN. Rodziny logiki statycznej: Komplementarny CMOS, Logika wymiarowana (ratioed logic) – pseudo-NMOS, Logika "Pass-Transistor" – bramki transmisyjne. Kombinacyjna logika dynamiczna.

Sekwencyjna logika statyczna. Mechanizm pamięci. Budowa i działanie statycznych zatrząsków i przerzutników typu D. Sekwencyjna logika dynamiczna. Standardowe dynamiczne zatrząski i przerzutniki typu D.

Podstawowe układy cyfrowe synchroniczne i asynchroniczne. Liczniki, rejestry przesuwne, układy sumujące i mnożące.

Maszyna stanów skończonych (FSM). Układy Mealy-ego oraz Moore-a. Projektowanie układów elektronicznych przy wykorzystaniu narzędzi typu CAD

Ćwiczenia laboratoryjne

Tematyka

LABORATORIUM ELEKTRONICZNE – 30 godz.

1. Linia długa

Efekty kształcenia:

student potrafi wyznaczyć współczynniki odbicia linii w zależności od obciążenia

student potrafi określić warunki dopasowania wejścia i wyjścia linii na podstawie zaobserwowanego przebiegu

student potrafi podać warunki wystąpienia efektu pojemnościowego linii długiej

student potrafi wyznaczyć współczynnik tłumienia linii długiej

2. Filtry

Efekty kształcenia:

student potrafi zbudować proste filtry bierne górno-, dolno- i pasmowoprzepustowe

student potrafi zmierzyć charakterystykę amplitudowo-częstotliwościową układu

student potrafi wyznaczyć częstotliwość graniczną badanego filtru

student potrafi zbudować filtry aktywne: o tłumieniu krytycznym, Butterwortha, Chebyszewa, Bessela

3. Wzmacniacz operacyjny w układach liniowych

Efekty kształcenia:

student potrafi zbudować wtórnik napięcia

student potrafi wyznaczyć szybkość narastania sygnału na wyjściu układu

student potrafi zbudować wzmacniacz odwracający i nieodwracający o zadanym wzmacnieniu

student potrafi określić zależność pomiędzy wzmacnieniem a pasmem przenoszenia wzmacniacza

4. Układy kombinacyjne

Efekty kształcenia:

student potrafi w postaci sumy iloczynów zrealizować podstawowe funkcje logiczne: NOT, AND, NAND, OR, NOR, XOR, XNOR

student potrafi zaprojektować prosty multiplekser 2 do 1 i uogólnić projekt dla większej liczby wejść

student potrafi zbudować dekodery kodu 1 z 8 na kod wyświetlacza 7-mio segmentowego

student potrafi zbudować dekodery kodu binarnego na kod wyświetlacza 7-mio segmentowego

5. Układy sekwencyjne

Efekty kształcenia:

student potrafi zbudować licznik o zadanej pojemności liczący w kodzie binarnym w przód, w tył i rewersyjny

student potrafi zbudować licznik liczący w kodzie Gray'a

student potrafi zbudować konwerter z kodu Gray'a na kod BCD

6. Maszyna stanów skończonych

Efekty kształcenia:

student potrafi samodzielnie zaprojektować i zbudować układ cyfrowy realizujący założone zadanie

student potrafi zweryfikować działanie zbudowanego układu

Sposób obliczania oceny końcowej

Oceny z laboratorium elektronicznego (L) oraz z egzaminu (E) obliczane są następująco: procent uzyskanych punktów przeliczany jest na ocenę zgodnie z Regulaminem Studiów AGH.

Ocena końcowa (OK) obliczana jest jako średnia ważona ocen z egzaminu (E) i z laboratorium elektronicznego (L):

$$OK = 0.6 \times E + 0.4 \times L$$

Uzyskanie pozytywnej oceny (OK) wymaga uzyskania wszystkich pozytywnych ocen cząstkowych (E, L). Każda ocena cząstkowa liczona jest jako średnia ważona z wszystkich terminów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość zagadnień przedstawianych na wykładzie „Obwody elektryczne”

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Tietze U., Schenk Ch., Układy półprzewodnikowe (wydanie czwarte)

Razavi B., Fundamentals of Microelectronics

Turczyński J., Piękoś J., Układy scalone TTL w systemach cyfrowych

Rabaey J. M., Digital Integrated Circuits.

Uwagi

I – Sposób i tryb wyrównania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach: ćwiczenia audytoryjne (dawniej rachunkowe), lab. komputerowe, projektowe itp.:

Nieobecność na jednych ćwiczeniach zajęciach wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału. Nieobecność na więcej niż jednych zajęciach wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału i jego zaliczenia w formie pisemnej w wyznaczonym przez prowadzącego terminie, lecz nie później jak w ostatnim tygodniu trwania zajęć. Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż 10% zajęć i jego cząstkowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości wyrównania zaległości.

ćwiczenia laboratoryjne:

Pod koniec semestru przewidziany jest dodatkowy termin ćwiczeń (ogłaszany 2 tygodnie wcześniej przez prowadzących), w którym można wykonać pomiary, których student z przyczyn losowych nie mógł wykonać w pierwotnym terminie. Studenci mogą wówczas odrabiać ćwiczenia po uprzednim uzyskaniu zgody prowadzącego zajęcia w jego grupie oraz odpowiedzi z części teoretycznej.

Obecność na wykładzie: zgodnie z Regulaminem Studiów AGH.

II – Zasady zaliczania zajęć:

ćwiczenia audytoryjne (dawniej rachunkowe), lab. komputerowe, projektowe itp.: Podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze. Student może przystąpić do poprawkowego zaliczenia.

Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż 10% zajęć i jego cząstkowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości poprawkowego zaliczenia zajęć.

ćwiczenia laboratoryjne:

Zaliczenie laboratorium wymaga zaliczenia wszystkich ćwiczeń podanych w treści modułu.

Warunkiem uzyskania zaliczenia z pojedynczego ćwiczenia jest:

- uzyskanie pozytywnej oceny z przygotowania teoretycznego
- poprawnie wykonane pomiary
- zaliczone sprawozdanie z opracowaniem wyników

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze uzyskanie zaliczenia z wszystkich rodzajów ćwiczeń.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Egzamin	2 godz
Udział w wykładach	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	30 godz
Udział w laboratoriach	30 godz
Przygotowanie do egzaminu	15 godz
Przygotowanie do laboratoriów	30 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	137 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS