

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФАКУЛЬТЕТ
КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декана факультету комп'ютерних
інформаційних технологій
Ігор ЯКИМЕНКО
«29» _____ 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-
педагогічної роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ
«29» _____ 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій
Святослав ПИТЕЛЬ
«29» _____ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «КОМП'ЮТЕРНА СХЕМОТЕХНІКА»

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – 12 Інформаційні технології

спеціальність – 123 Комп'ютерна інженерія

освітньо-професійна програма – «Комп'ютерна інженерія»

Кафедра комп'ютерної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабор. заняття (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Залік (сем.)	Іспит (сем.)
Денна	2	3,4	76	60	8	16	110	270	3	4
Заочна	2	3,4	16	8	-	-	246	270	3	4

Тернопіль -ЗУНУ
2025

29.08.2025

Робоча програма складена на основі освітньо – професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 12 “Інформаційні технології” спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія”, затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 11 від 23.06.2024 р.).

Робочу програму склав к.т.н., доцент кафедри КІ

Григорій МЕЛЬНИК

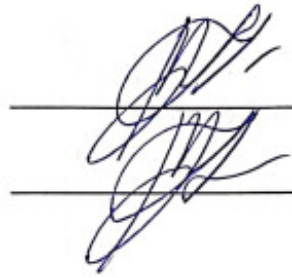
Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп’ютерної інженерії, протокол №1 від 26 серпня 2025 р.

Завідувач кафедри

Леся ДУБЧАК

Гарант ОП

Леся ДУБЧАК



СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНА СХЕМОТЕХНІКА»

1. Опис дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка»

Дисципліна «Комп'ютерна схемотехніка»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – <i>Денна – 9, Заочна – 9</i>	Галузь знань 12 – Інформаційні технології	Статус дисципліни – обов'язкова Мова навчання – українська
Кількість залікових модулів – <i>Денна: 3 семестр – 4 4 семестр - 5</i>	Спеціальність - 123 Комп'ютерна інженерія	Рік підготовки <i>Денна – 2 Заочна - 2</i> Семестр <i>Денна – 3, 4 Заочна – 3,4</i>
Кількість змістових модулів – <i>Денна: 4</i>	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції : <i>Денна –76 год. Заочна – 16 год</i> Лабораторні заняття: <i>Денна – 60 год. Заочна – 8 год.</i>
Загальна кількість годин <i>Денна – 270, Заочна - 270</i>		Самостійна робота: <i>Денна – 110 год, Заочна – 246 год.</i> Тренінг: <i>Денна – 16 год,</i> Індивідуальна робота: <i>Денна -8 год.</i>
Тижневих годин: <i>Денна: 3 семестр - 6 год., з них аудиторних – 4 год. 4 семестр - 12 год., з них аудиторних – 5 год.</i>		Вид підсумкового контролю <i>Денна: 3 семестр – залік, 4 семестр – екзамен</i> <i>Заочна: 3 семестр – залік, 4 семестр – екзамен</i>

2. Мета й завдання вивчення дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка»

2.1. Мета вивчення дисципліни

Метою викладання дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка» є вивчення фізичних та логічних принципів побудови електронних схем цифрових елементів і функціональних вузлів та їх використання в комп'ютерній техніці. Програма та тематичний план дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка» орієнтовані на глибоке та ґрунтовне засвоєння студентами систематичних знань та практичних навичок використання теорії та методів побудови комп'ютерних систем та їх складових, використання сучасних засобів автоматизованого проектування.

2.2 Завдання вивчення дисципліни

Завдання курсу полягає у вивченні науково-практичного інструментарію автоматизованого проектування, розробки та налаштування електронних схем комп'ютерних систем та його застосування при проектуванні обчислювальних засобів.

В результаті вивчення курсу студенти повинні:

- читати та створювати електронні принципові схеми;
- проектувати базові функціональні блоки і вузли цифрових пристроїв;
- виконувати експериментальне дослідження електронних кіл з допомогою вимірювальних приладів;
- вміти здійснювати схемотехнічну реалізацію обчислювальних систем на основі інтегральних схем;
- проектувати на основі сучасних інтегральних мікросхем типові комбінаційні та послідовнісні функціональні вузли комп'ютерів.

2.3. Найменування компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

К21. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

К22. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

К24. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

2.4 Передумови для вивчення дисципліни

Зазначена дисципліна включена до циклу дисциплін професійної підготовки за переліком програми. У структурно-логічній схемі навчання зазначена дисципліна розміщена на II-му курсі. Вивчення курсу «Комп'ютерна схемотехніка» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із фізики, цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи.

2.5 Результати навчання.

ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмнотехнічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

3. Програма навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка»

Змістовий модуль 1. Напівпровідникові прилади

Тема 1. Вступ до комп'ютерної електроніки

1. Основні поняття та історія розвитку електроніки. 2. Основні електричні величини. 3. Основні елементи схеми. 4. Прості електричні кола. 5. Застосування закону Ома. 6. Застосування законів Кірхгофа. 7. Імітаційне моделювання схем.

Література: 1, 2.

Тема 2. Основи побудови напівпровідникових приладів.

1. Загальні відомості про напівпровідники. 2. Фізичні основи роботи електронно-діркового переходу (p - n переходу). 3. Класифікація напівпровідникових приладів. 4. Напівпровідникові резистори, конденсатори, індуктивності.

Література: 1, 2.

Тема 3. Діоди та їх застосування.

1.Випрямні діоди. 2.Стабілітрони та стабістори. Варікапи. 3.Тунельні діоди. 4.Діоди Шоткі. 5.Фото та світло діоди, діодно-діодні та діоднорезисторні оптронні пари. 6.Маркування діодів.

Література: 1, 2, 4.

Тема 4. Біполярні транзистори.

1.Будова та принцип роботи біполярних транзисторів. 2.Основні схеми вмикання та статичні вольт-амперні характеристики біполярних транзисторів. 3.Біполярний транзистор як активний чотириполюсник. 4 Маркування транзисторів.

Література: 1, 2, 4.

Тема 5. Основні схеми вмикання транзисторів.

1.Особливості підсилення, класи підсилення. 2.Схема вмикання з спільним емітером, особливості застосування. 3.Схема вмикання з спільним колектором, особливості застосування. 4.Схема вмикання з спільною базою, особливості застосування. 5.Фото та світло транзистори, транзисторні оптронні пари.

Література: 2, 4.

Тема 6. Уніполярні (польові) транзистори.

1.Загальні відомості про польові транзистори. 2.Транзистор з керуючим p - n переходом. 3.Транзистори з ізольованим та індукованим затвором. 4.Біполярні транзистори з ізольованим затвором. 5. Маркування транзисторів.

Література: 1, 2, 4.

Тема 7. Перемикаючі напівпровідникові прилади (тиристори).

1.Діодні тиристори (диністори). 2.Триністори (керовані діоди). 3.Симістори. 4.Двоопераційні тиристори. 5.Фототиристори. 6.Оптрони тиристори, тиристорні оптронні пари. 7.Електростатичні тиристори. 8.Маркування тиристорів.

Література: 1, 2.

Тема 8. Імпульсні пристрої.

1.Загальні відомості про імпульсні пристрої. 2.Параметри імпульсів. 3.Електронні ключі та найпростіші схеми формування імпульсів. 4.Автоколивальні мультивібратори. 5.Одновібратори. 6.Генератори імпульсів.

Література: 1, 4.

Тема 9. Джерела живлення.

1.Загальні відомості та класифікація джерел живлення. 2.Експлуатаційні характеристики випрямлячів. 3.Робота однофазних та багатофазних випрямлячів. 4. Згладжуючі фільтри. 5.Стабілізатори напруги. 6.Стабілізатори струму. 7.Стабілізатори в інтегральному виконанні. 8.Імпульсні блоки живлення.

Література: 1, - 4.

Змістовий модуль 2. Схемотехніка пристроїв середнього ступеню інтеграції

Тема 10. Підсилювачі напруги змінного струму.

1.Загальні відомості про підсилювачі та їх класифікація. 2.Основні параметри і характеристики підсилювачів. 3.Принципи побудови підсилювачів. 4.Кола зміщення підсилюючих каскадів. 5.Зворотній зв'язок в підсилювачах. 6. Температурна стабілізація підсилювачів. 7.Багатокаскадні підсилювачі.

Література: 5, 6, 10.

Тема 11. Підсилювачі постійного струму.

1. Загальні відомості про підсилювачі постійного струму (ППС). 2. Види ППС: прямого підсилення, балансні та диференційні каскади. 4. Завдання та особливості роботи каскадів підсилення. 5. Схеми

Література: 5, 6, 10.

Тема 12. Операційні підсилювачі.

1. Операційні підсилювачі та їх принцип роботи. 2. Маркування мікросхем операційних підсилювачів. 3. Інвертуючий підсилювач. 4. Неінвертуючий підсилювач. 5. Перетворювач струм – напруга. 6. Аналогові суматори. 7. Інтегруючий підсилювач. 8. Диференціюючий підсилювач. 9. Компаратори.

Література: 6, 7.

Змістовий модуль 3. Операційні пристрої комп'ютерної схемотехніки.

Тема 13. Базові логічні елементи.

1. Загальні відомості про інтегральні схеми. 2. Класифікація та область застосування основних типів базових логічних елементів (БЛЕ). 3. Базовий елемент транзисторно-транзисторної логіки (ТТЛ). 4. ТТЛ з відкритим колектором та трьома станами. 5. Базовий логічний елемент на МДН транзисторах. 6. Маркування мікросхем базових логічних елементів.

Література: 5, 6, 8, 11.

Тема 14. Цифрові мікроелектронні пристрої комбінаційного типу .

1. Класифікація цифрових мікроелектронних пристроїв. 2. Перетворювачі кодів. 3. Шифратори. 4. Дешифратори. 5. Мультиплексори. 6. Демультимплексори. 7. Сигнали управління та таблиці істинності.

Література: 15, 6, 8, 10.

Тема 15. Тригери.

1. Загальні відомості про тригери та їх призначення. 2. RS- тригер. 3. D- тригер. 4. T- тригер. 5. JK- тригер. Сигнали управління та таблиці переходів. 6. Маркування мікросхем тригерів.

Література: 8, 10, 11.

Тема 16. Цифрові мікроелектронні пристрої з пам'яттю.

1. Принципи побудови лічильника імпульсів, їх умовно-графічні позначення. 2. Часова діаграма. 3. Види лічильників. 4. Побудова лічильника з довільним коефіцієнтом перерахунку. 5. Характеристики регістрів. 6. Будова послідовних, паралельних та універсальних регістрів, їх умовно-графічні позначення. 7. Інтегральні мікросхеми цифрових мікроелектронних пристроїв.

Література: 6, 8, 10, 11, 12.

Тема 17. Типові вузли і блоки цифрової техніки.

1. Типові вузли та блоки цифрової техніки. 2. Узагальнена структура процесора. 3. Пам'ять комп'ютера. 4. Відеосистема: монітори, відеоадаптери, відеопроєктори. 5. Сучасні і перспективні інтерфейси вводу-виводу інформації. 6. Пристрої вводу-виводу інформації.

Література: 7, 8.

Тема 18. Арифметико-логічні пристрої. Суматори.

1. Суматори: визначення, класифікація, рівняння, застосування. 2. Послідовні та паралельні суматори. 3. Напівсуматори, організація переносу, повні суматори.

Література: 10, 11, 12.

Тема 19. Реалізація операцій множення, ділення

1.Виконання операції множення. 2.Множення чисел, що представлені в формі з плаваючою комою. 3.Методи прискорення операцій множення. 4.Матричний метод множення. 5.Виконання операції ділення. 6.Ділення чисел с відновленням залишку. 7.Ділення без відновлення залишку. 8.Способи прискореного ділення. 9.Ділення чисел з плаваючою комою.

Література: 5, 7.

Тема 20. Структури арифметичних пристроїв різного призначення.

1.Організація арифметико-логічних пристроїв та їх класифікація. 2.Системи команд структури арифметико-логічних пристроїв. 3.Функції регістрів. 4.Реалізація математичних та логічних операцій та їх зв'язок з командним словом. 5.Схемотехніка арифметичних пристроїв різного призначення.

Література: 10, 11, 12.

Тема 21. Основні види запам'ятовуючих пристроїв.

1.Класифікація запам'ятовуючих пристроїв. 2.Параметри запам'ятовуючих пристроїв. 3. Основні структури запам'ятовуючих пристроїв – 2D, 3D, 2DM. 4. Пам'ять з послідовним доступом. 5. Відеопам'ять. 6.Flash-пам'ять.

Література: 10, 12.

Тема 22. Оперативна пам'ять.

1. Призначення та особливості роботи оперативних запам'ятовуючих пристроїв. 2. Типи оперативної пам'яті. 3.Будова та принцип роботи динамічної пам'яті. 4. Будова та принцип роботи статичної пам'яті. 5. Характеристика оперативної пам'яті. 6.Модулі пам'яті SIMM, DIMM. 7.Схемотехніка побудови модулів пам'яті з різними параметрами.

Література: 11, 12.

Тема 23. Регістрова та буферна пам'ять.

1.Призначення та особливості роботи регістрової та буферної пам'яті. 2.Типи пам'яті. 3.Будова та принцип роботи. 4.Модулі пам'яті. 5.Характеристики регістрової та буферної пам'яті.

Література: 10, 11, 12.

Тема 24. Постійна пам'ять.

1.Призначення та особливості роботи постійної пам'яті. 2.Структурні схеми. 3. Будова та принцип роботи. 4.Характеристики постійної пам'яті.

Література: 9, 10.

Тема 25. Асоціативна пам'ять.

1.Поняття асоціативної пам'яті та шаблону пошуку. 2.Узагальнена схема та принципи функціонування асоціативної пам'яті. 3.Повністю та частково асоціативна кеш пам'ять. 4.Методи заміщення рядків та запису інформації. 5.Схемотехніка базової комірки асоціативної пам'яті.

Література: 5, 7.

Змістовий модуль 4. Схемотехніка пристроїв комп'ютерних систем.

Тема 26. Різновиди та реалізація каналів передачі інформації.

1.Класифікація каналів передачі інформації. 2.Системні шини, часові діаграми роботи системної шини в режимах вводу – виводу інформації. 3.Структура послідовних та паралельних інтерфейсів. 4.Схемотехніка шинних формуувачів. 5.Схемотехніка каналів передачі інформації. 6.Часові діаграми роботи інтерфейсів.

Література: 8, 9.

Тема 27. Цифро-аналогові пристрої перетворення інформації.

1.Поняття дискретизації та квантування аналогового сигналу. 2.Вага одиниці молодшого розряду. 3.Принцип роботи цифро – аналогових перетворювачів (ЦАП). 4.ЦАП на основі матриці R-2R. 5.Характеристики ЦАП. 6.Застосування ЦАП в системах виводу інформації.

Література: 5, 7.

Тема 28. Аналого - цифрові пристрої перетворення інформації.

1.Принцип роботи аналогово - цифрового перетворювача (АЦП). 2.Паралельний АЦП. 3.АЦП порозрядного врівноваження. 4.Таймери. 5.Інтегральні мікросхеми ЦАП, АЦП. 6. Застосування АЦП в системах виводу інформації.

Література: 10, 11, 12.

Тема 29. Схемотехніка мікропроцесорних комплектів різного призначення.

1.Структура мікропроцесорного пристрою. 2.Архітектурні особливості мікропроцесорів. 3.Типова архітектура універсального мікропроцесора. 4.Поняття про систему команд мікропроцесора. 5.Робота та призначення внутрішніх елементів. 6.Схемотехніка сучасних мікроконтролерних платформ – Arduino, Raspberry PI.

Література: 5, 11, 12.

Тема 30. Схемотехніка програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС).

1.Визначення ПЛІС. 2.Типи ПЛІС (PAL, GAL, CPLD, FPGA). 3.Принципи функціонування ПЛІС різних типів. 4.Поняття про середовище розробника. 5.Схемотехніка пристроїв на програмованих логічних інтегральних схемах.

Література: 5, 11, 12.

4. Структура залікового кредиту дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка»

(денна форма навчання)

	Кількість годин					
	Лек-ції	Лабора-торні заняття	Само-стійна робота	Індивіду альна робота	Тренінг	Контрольні заходи
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
Змістовий модуль 1						
Тема 1. Вступ до комп'ютерної електроніки	4		3	2	4	Опитування
Тема 2. Основи побудови напівпровідникових приладів.	2	4	3			Опитування
Тема 3. Діоди та їх застосування.	2		3			Опитування
Тема 4. Біполярні транзистори.	2		3			Опитування
Тема 5. Основні схеми вмикання транзисторів.	2	4	3			Опитування
Тема 6. Уніполярні транзистори.	2		3			Опитування
Тема 7. Перемикаючі напівпровідникові прилади (тиристори)	2	4	3			Опитування
Тема 8. Імпульсні пристрої.	2	4	3			Опитування
Тема 9. Джерела живлення.	2	2	3			Опитування
Змістовий модуль 2						
Тема 10. Підсилювачі напруги змінного струму.	2	4	4	2	2	Опитування
Тема 11. Підсилювачі постійного струму	2		4			Опитування
Тема 12. Операційні підсилювачі.	6		4			4

1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 3.						
2 семестр						
Тема 13. Базові логічні елементи.	4	4	4	1	2	Опитування
Тема 15. Цифрові мікроелектронні пристрої комбінаційного типу (ЦМП).	2	4	4			Опитування
Тема 14. Тригери.	4	4	4			Опитування
Тема 16. Цифрові мікроелектронні пристрої з пам'яттю.	2	4	4			Опитування
Тема 17. Типові вузли і блоки цифрової техніки.	2	4	3	1		Опитування
Тема 18. Арифметикологічні пристрої. Суматори.	2		4			Опитування
Тема 19. Реалізація операцій множення, ділення.	4		4			Опитування
Тема 20. Структури арифметичних пристроїв різного призначення.	2		4			Опитування

1	2	3	4	5	6	7
Тема 21. Основні види запам'ятовуючих пристроїв.	2	4	4	1	4	Опитування
Тема 22. Оперативна пам'ять.	2		4			Опитування
Тема 23. Регістрова та буферна пам'ять.	2		4			Опитування
Тема 24. Постійна пам'ять.	2		4			Опитування
Тема 25. Асоціативна пам'ять.	2		4			Опитування
Змістовий модуль 4.						
Тема 26. Різновиди та реалізація каналів передачі інформації.	2		4	1	4	Опитування
Тема 27. Цифро-аналогові пристрої перетворення інформації.	4	2	4			Опитування
Тема 28. Аналого - цифрові пристрої перетворення інформації.	4	2	4			Опитування
Тема 29. Схемотехніка мікропроцесорних комплектів різного призначення.	2		4			Опитування
Тема 30. Схемотехніка програмованих логічних інтегральних схем.	2	2	4			Опитування
Разом	76	60	110	8	16	

(заочна форма навчання)

	Кількість годин		
	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
Тема 1. Основи побудови напівпровідникових приладів.	1		14
Тема 2. Діоди та їх застосування.	1		14
Тема 3. Біполярні транзистори.	1		14
Тема 4. Основні схеми вмикання транзисторів.	1	2	14

Тема 5. Уніполярні транзистори.	1		14
Тема 6. Перемикаючі напівпровідникові прилади	1	2	14
Тема 7. Імпульсні пристрої.	1		16
Тема 8. Джерела живлення.	1		16
Тема 9. Підсилювачі напруги змінного струму.	1		16
Тема 10. Підсилювачі постійного струму.	1		16
Тема 11. Операційні підсилювачі.	1	2	16
Тема 12. Базові логічні елементи.	1		16
Тема 13. Тригери.	1		20
Тема 14. Цифрові мікроелектронні пристрої.	1		18
Тема 15. Типові вузли і блоки цифрової техніки.	1		18
Тема 16. Арифметико-логічні пристрої.	1	2	14
Разом	16	8	246

5. Тематика лабораторних занять

Лабораторна робота №1.

Тема: Дослідження напівпровідникових діодів та стабілітронів

Мета: вивчення принципів дії та основних властивостей напівпровідникових випрямних діодів та стабілітронів; дослідження їх вольт-амперних характеристик, ознайомлення з основними параметрами та використанням.

Порядок виконання роботи:

- 1 Схема для дослідження прямої гілки вольт-амперної характеристики;
- 2 Схема для дослідження зворотної гілки вольт-амперної характеристики;
- 3 Побудова вольт-амперної характеристики.

Література: 1, 2, 4.

Лабораторна робота №2. Дослідження біполярних та уніполярних транзисторів

Мета: вивчення принципу дії та властивостей, дослідження характеристик, ознайомлення з основними параметрами та використанням біполярних та уніполярних(польових) транзисторів.

Порядок виконання роботи:

- 1 Дослідження біполярних транзисторів;
- 2 Дослідження уніполярних (польових) транзисторів;
- 3 Моделювання дослідження у Multisim.

Література: 1, 2, 3, 4.

Лабораторна робота №3. Дослідження підсилювальних каскадів та зворотних зв'язків в підсилювачах.

Мета: вивчення принципу дії та властивостей, дослідження характеристик підсилювальних каскадів та впливу від'ємного зворотнього зв'язку на характеристики і параметри підсилювачів.

Порядок виконання роботи:

- 1 дослідження підсилювальних каскадів на біполярних транзисторах;
- 2 дослідження підсилювальних каскадів на польових транзисторах;
- 3 дослідження підсилювачів зі від'ємним зворотнім зв'язком.

Література: 4.

Лабораторна робота № 4.

Тема: Дослідження схем на операційному підсилювачі

Мета: вивчення принципів роботи, головних параметрів та характеристик операційного підсилювача (ОП), дослідження інвертувальних та неінвертувальних пристроїв на основі ОП.

Порядок виконання роботи:

1. дослідження інвертувальної схеми ввімкнення операційного підсилювача;
2. дослідження інвертувального суматора;

3. дослідження неінвертувальної схеми ввімкнення операційного підсилювача;
 4. дослідження схеми диференційного ввімкнення операційного підсилювача.
- Література: 2, 4, 7, 8.

Лабораторна робота №5.

Тема: Дослідження логічних схем та функцій

Мета: Реалізація і дослідження логічних функцій «І», «І-НІ», «АБО»

Порядок виконання роботи:

1. дослідження логічної функції “І”;
2. дослідження логічної функції “І-НІ”;
3. дослідження логічної функції “АБО”.

Література: 5, 6.

Лабораторна робота №6. Дослідження тригерів.

Мета роботи: дослідження структури та алгоритмів роботи асинхронних та синхронних тригерів; дослідження функцій переходів та збудження основних типів тригерів; дослідження можливості взаємозаміни тригерами різних типів.

Порядок виконання роботи:

1. дослідження RS-тригера;
2. дослідження інвертованого RS-тригера;
3. дослідження JK-тригера;
4. дослідження JK-тригера в лічильному режимі;
5. дослідження D-тригера.

Література: 5, 6.

Лабораторна робота №7. Дослідження дешифраторів

Мета: ознайомлення з принципом роботи дешифраторів; дослідження впливу керуючих сигналів на роботу дешифраторів; реалізація та дослідження функціональних модулів на основі дешифраторів.

Порядок виконання роботи:

1. дослідження принципу роботи дешифратора 3х8 в основному режимі;
2. дослідження принципу роботи дешифратора 3х8 в режимі 2х4;
3. дослідження роботи дешифратора в якості демультиплексора.

Література: 5-7.

Лабораторна робота №8. Дослідження лічильників

Мета: вивчення структури та дослідження роботи сумуючих та віднімаючих лічильників; вивчення способів зміни коефіцієнта перерахунку лічильників.

Порядок виконання роботи:

1. дослідження підсумовуючого лічильника;
2. дослідження віднімаючого лічильника;
3. дослідження лічильника зі змінним коефіцієнтом перерахунку.

Література: 5, 8, 9.

Лабораторна робота № 9. Цифрові пристрої комбінаційного типу. Двійкові суматори

Мета: навчитися розробляти схеми та практично реалізовувати операційні пристрої комп'ютерної техніки на мікросхемах середнього ступеню інтеграції.

Порядок виконання роботи:

1. дослідити схему одноразрядного напівсуматора;
2. дослідити схему одноразрядного повного суматора;
3. побудова схеми суматора.

Література: 5-9.

Лабораторна робота № 10. Запам'ятовуючі пристрої

Мета: навчитися розробляти модулі пам'яті, проводити їх налаштування та досліджувати принципи роботи.

Порядок виконання роботи:

1. дослідити структуру пам'яті 2D;
2. дослідити структуру пам'яті 3D;
3. дослідити структуру пам'яті 2DM.

Література: 9-13.

Лабораторна робота № 11. Аналого-цифрові перетворювачі

Мета: Вивчити принципи перетворення аналогового сигналу в цифровий та отримати практичні навички роботи з мікросхемами АЦП.

Порядок виконання роботи:

1. дослідити схему АЦП двотактного інтегрування;
2. часові діаграми АЦП двотактного інтегрування;
3. дослідження елементної бази.

Література: 9-13.

6 Організація та проведення тренінгу з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка»

На тренінгу студент виконує одне завдання згідно індивідуального варіанту. Структура завдання наведена в таблиці.

1 семестр

№ п/п	Вид роботи	Порядок виконання
1	Розрахунок елементів електричної схеми відповідно варіанту	- аналіз вхідних та вихідних параметрів; - розрахунок елементів електричної принципової схеми; - вибір елементів.

2 семестр

№ п/п	Вид роботи	Порядок виконання роботи
1	Аналіз завдання на розробку комп'ютерної схеми	- аналіз вхідних та вихідних параметрів; - постановка задачі; - вибір структурної схеми; - розробка функціональної схеми.
2	Розрахунок елементів електричної принципової схеми	- розрахунок елементів електричної принципової схеми; - вибір елементів.
3	Проектування і перевірка працездатності схеми	- вибір компонентів схеми; - складання електричної принципової схеми (макетниця); - тестування комп'ютерної схеми

7. Самостійна робота студентів

Для оцінки самостійної роботи студентів проводиться тестування за результатами самостійного опрацювання наступних тем.

№ п/п	Теми для опрацювання
1	Структура і функції випрямляча синусоїдного струму функцій
2	Структура і функції підсилювача змінного струму низької частоти на базі операційних підсилювачів.

3	Структура і функції 2-каскадного підсилювача змінного струму низької.
4	Симетричний мультівібратор на базі біполярних транзисторів
5	Структура і функції інвертуючого підсилювач на ОП.
6	Структура і функції неінвертуючого підсилювач на ОП.
7	Структура і функції інвертуючого суматора на ОП (додавання струмів).
8	Структура і функції неінвертуючого суматора на ОП.
9	Розробка диференційного підсилювача на ОП.
10	Інтегратор на ОП.

№ п/п	Тематика тестів 2 семестр
1.	Цифровий компаратор на мікросхемі АЛП.
2.	Одновібратор на ОП
3.	Мультівібратор на ОП.
4.	Мультівібратор на тригерах.
5.	Підсилювач змінного струму низької частоти на базі операційних підсилювачів.
6.	Активний фільтр нижніх частот на ОП.
7.	Активний смуговий фільтр частот на ОП.
8.	Структура і функції інтегрального таймера.
9.	Структура і функції підсумовуючого лічильника на базі D-тригерів.
10.	Структура і функції лічильника зі змінним коефіцієнтом перерахунку (за уточненням викладача).
11.	Структура і функції віднімаючого лічильника на базі D-тригерів (за уточненням викладача).
12.	Структура і функції Двійкового комбінаційного паралельного n-розрядного суматора
13.	Лінійний дешифратор чотиривходовий дешифратор.
14.	Пірамідальний дешифратор «3→8» з прямими виходами.
15.	Демультіплексор з внутрішнім дешифратором та з поєднанням адресних і вхідних змінних.
16.	N-розрядний двійково-десятковий лічильник (згідно завдання).
17.	Проектування n-розрядної схеми порівняння слова з константою.
18.	Активний смуговий фільтр частот на ОП.
19.	12-вольтовий блок живлення з системою захисту від перевантаження
20.	Схемотехніка арифметико-логічного пристрою для операції додавання
21.	Мікропроцесорна система збору інформації на базі мікроконтролера
22.	Мікропроцесорна система ШІМ на базі мікроконтролера

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використанням мультимедіа проектора та інших ТЗН; лабораторні заняття, обов'язково в комп'ютерній лабораторії; індивідуальні заняття; виконання роботи в Інтернет.

У процесі вивчення дисципліни використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне опитування;
- модульне тестування;
- оцінювання результатів виконання лабораторних робіт;
- оцінювання результатів виконання тренінгів;
- оцінювання результатів самостійної роботи;
- залік;
- екзамен.

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни "Комп'ютерна схемотехніка" визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту.

1 семестр

Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3
40 %	40 %	5 %	15 %
Поточне оцінювання	Модульний контроль	Тренінги	Самостійна робота
Середнє арифметичне за 4 лабораторних роботи	Тестові завдання (теми 1-12)	Виконання завдання	Тестові завдання (20 питань)

2 семестр

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10 %	10 %	10 %	10 %	5 %	15 %	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінги	Самостійна робота	Екзамен
Середнє арифметичне за 4 лабораторних роботи	Тестові завдання (теми 13-25)	Середнє арифметичне за 3 лабораторних роботи	Тестові завдання (теми 25-30)	Виконання завдання	Тестові завдання (20 питань)	2 теоретичних питання 2 по 25 балів = 50 балів, Задача = 50 балів

Поточне опитування під час заняття:

90–100 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань;

75–89 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки;

65–74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки;

60–64 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань, допускаючи при цьому суттєві неточності;

1–59 балів – не володіє навчальним матеріалом, не розкриває зміст теоретичних питань. Підсумкова оцінка за поточне опитування кожного модуля визначається як середнє арифметичне оцінок, отриманих під час занять в межах кожного модуля.

Тренінг:

90–100 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його використовує під час розв'язування задач тренінгу;

75–89 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при розв’язуванні окремих задач тренінгу не вистачає достатньої глибини та аргументації його використання, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки;

65–74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та загалом його використовує при розв’язуванні задач тренінгу, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому суттєві неточності та помилки;

60–64 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його використовує, частково розв’язуючи задачі тренінгу, допускаючи при цьому суттєві неточності;

1–59 – не володіє навчальним матеріалом, не розв’язує задачі тренінгу.

Самостійна робота (тести):

90–100 балів – 18–20 правильних відповідей ;

75–89 балів – 15–17 правильних відповідей;

60–74 балів – 12–14 правильних відповідей;

1–59 балів – 0–11 правильних відповідей.

Модульна робота, екзамен – види контролю, при яких засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу оцінюється від 0 до 100 балів як сума балів за виконані завдання. Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних питань, за кожне з яких можна отримати від 0 до 25 балів, що в підсумку дає максимально 50 балів, та однієї практичної задачі, за яку можна отримати від 0 до 50 балів.

За теоретичне питання студент отримує 15–25 балів, якщо у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, всебічно, самостійно та аргументовано його викладає під час відповіді, глибоко та всебічно розкриває зміст завдання, і 1–14 балів – якщо в цілому володіє навчальним матеріалом, але не в повному обсязі, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст завдання, допускаючи при цьому суттєві неточності, відповіді на запитання нечіткі.

За практичну задачу студент отримує 25–40 балів, якщо у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, правильно розв’язує практичну задачу і інтерпретує отримані результати, демонструє самостійність виконання; 10–24 балів – у достатньому обсязі володіє навчальним матеріалом, правильно розв’язує практичну задачу, але на додаткові контрольні запитання відсутня повна відповідь, допускає несуттєві неточності та фрагментарно (без аргументації) інтерпретує отримані результати, демонструє самостійність виконання; 1–9 балів – не в повному обсязі володіє матеріалом, фрагментарно розв’язує практичне завдання, допускає суттєві неточності, поверхнево його викладає, недостатньо розкриває зміст поставлених питань.

Шкала оцінювання:

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно, з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно, з обов’язковим повторним курсом)

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1	Мультимедійний проектор та проекційний екран	1-30
2	Персональні комп'ютери	1-30
3	Наявність доступу до мережі Інтернет	1-30
4	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі он-лайн (за необхідності)	1-30
5	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1-30
6	Спеціалізовані програмні продукти (NI Multisim Student Edition)	1-30

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Азаров О. Д. Теоретичні основи комп'ютерних напівпровідникових електронних компонентів: навч. пос. / Азаров О. Д., Гарнага В. А., Сапсай Т. Г., Тарасенко В. П. Вінниця: ВНТУ, 2020. 134 с.
2. Азаров О. Д. Комп'ютерна електроніка. Елементи цифрових: навч. пос./ Азаров О. Д., Байко В. В., Обертюх М. Р.; під загальною редакцією О. Д. Азарова. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2022. – 170с.
3. Бабич М. П. Комп'ютерна схемотехніка: навч. пос. / М. П. Бабич, І. А. Жуков. – К.: «МК-Прес», 2018. – 412 с.
4. Комп'ютерна схемотехніка (короткий курс) / Процюк Р. О., Корнейчук В. І., Кузьменко П. В., Тарасенко В. П. – К.: «Корнійчук», 2019. – 433 с.
5. Гикавий В. А. Цифрова і аналогова схемотехніка: лабораторний практикум / В. А. Гикавий. – Вінниця: ВДТУ, 2020. – 99 с.
6. Бабич Н. П. Комп'ютерна схемотехніка. Методи побудови та проектування: навч. пос. / Н. П. Бабич, І. А. Жуков. – К.: МК- Прес, 2020. – 576 с.
7. Рябенський В. М. Цифрова схемотехніка: навчальний посібник / Ря- бенський В. М., Жуйков В. Я., Гулий В. Д. – Львів: Новий Світ, 2019 – 736 с.
8. Білінський Й. Й. Цифрова схемотехніка: навч. посібник. Ч. 1. Базові поняття цифрової схемотехніки / Білінський Й. Й., Гикавий В. А., Мельничук А. О. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 133 с.
9. Схемотехніка електронних систем. Том 2. Цифрова схемотехніка. / Жуйков В.Я., Бойко В.І., Зорі А.А. та ін. – К.: Аверс, 2020. – 772 с.
10. Конспект лекцій з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка (елементи і схеми комп'ютерних систем)» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення» із спеціальності 121 – «Інженерія програмного забезпечення» / Укл. М.В.Бабенко.– Кам'янське: ДДТУ, 2019. 67с.
11. Приходько В. М. Комп'ютерна схемотехніка. Навчально-практичний посібник / В. М. Приходько, В. Ф. Третяк, С. В. Осієвський. Харків: Вид. ХНЕУ, 2018. 208 с. (Укр. мов.)
12. Michael D. Ciletti. Advanced Digital Design with the Verilog HDL. Pearson; 1st edition (May 8, 2017). 1520 pp.
13. Sarah L. Harris. Digital Design and Computer Architecture, ARM Edition. 2016. 584 p.
14. В.В. Макаренко, Є.З. Маланчук, А.В. Рудик, В.М. Співак Моделювання та аналіз цифрових схем. - Рівне: НУВГП, 2017. – 454 с. URL: [https://ep3.nuwm.edu.ua/14959/1/Моделювання та аналіз цифрових схем зах.pdf](https://ep3.nuwm.edu.ua/14959/1/Моделювання_та_аналіз_цифрових_схем_зах.pdf)