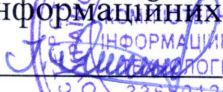



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ:
В.о. декана факультету комп'ютерних
інформаційних технологій

Ігор ЯКИМЕНКО
« » 2023р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:
В.о. проректора з науково-
педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ
« » 2023р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій

Святослав ПИТЕЛЬ
« » 2023р.

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. (год.)	ІРС (год.)	Тренінг, КПІЗ (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Залік (сем.)	Іспит (сем.)
Денна	2	3,4	70	42	7	16	105	240	3	4
Заочна	2	3,4	16	8	-	-	216	240	3	4

31.08.2023

Тернопіль
2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності – 123 Комп'ютерна інженерія, затвердженої на засіданні Вченої ради ЗУНУ (протокол № 19 від 15.06.2022р.).

Робочу програму склала старший викладач кафедри комп'ютерної інженерії, к.т.н., Гураль Ірина Володимирівна.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії, протокол № 1 від 28.08.2023р.

Завідувач кафедри КІ



Леся ДУБЧАК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності Комп'ютерна інженерія, протокол № 1 від 28.08.2023р.

Голова групи забезпечення спеціальності д.т.н., професор



Олег БЕРЕЗЬКИЙ

Гарант ОП



Леся ДУБЧАК

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Опис дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка»

Дисципліна Комп'ютерна схемотехніка	– Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 8	Галузь знань 12 – Інформаційні технології	Дисципліна циклу професійної підготовки Статус дисципліни – нормативна Мова навчання - українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія	Рік підготовки Денна – 2 Заочна - 2 Семестр Денна – 3, 4 Заочна – 3,4
Кількість змістових модулів –4	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції Денна –70 год. Заочна – 16 год Лабораторні заняття Денна – 42 год. Заочна – 8 год.
Загальна кількість годин Денна – 240, Заочна - 240		СРС: Денна – 105 год, Заочна – 216 год. Тренінг, КППЗ: Денна – 16 год, Індивідуальна робота: Денна -7 год.
Тижневих годин: Денна - 8 год., з них аудиторних –4 год.		Вид підсумкового контролю Денна: 3 семестр – залік, 4 семестр – іспит Заочна: 3 семестр – залік, 4 семестр – іспит

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.

2.3. Найменування компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

K21. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

K22. 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.

K24. 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 програмно-технічних 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. Основи побудови напівпровідникових приладів.

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

Тема 2. Діоди та їх застосування.

Випрямні діоди. Стабілітрони та стабістори. Варикапи. Тунельні діоди. Діоди Шоткі. Фото та світло діоди, діодно-діодні та діоднорезисторні оптронні пари. Маркування діодів. Література: 1, 2, 4.

Тема 3. Біполярні транзистори.

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

Література: 1, 2, 4.

Тема 4. Основні схеми вмикання транзисторів.

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

Тема 5. Уніполярні (польові) транзистори.

Загальні відомості про польові транзистори. Транзистор з керуючим *p-n* переходом. СІТ – транзистори. Транзистори з ізольованим та індукованим затвором (МДН-транзистори). Біполярні транзистори з ізольованим затвором (ЛІЗ-МОН). 6. Маркування транзисторів.

Література: 1, 2, 4.

Тема 6. Перемикаючі напівпровідникові прилади (тиристри).

Діодні тиристри (диністри). Триністри (керовані діоди). Симістри. Двоопераційні тиристри. Фототиристри. Оptrонні тиристри, тиристорні оптронні пари. Електростатичні тиристри. Маркування тиристорів.

Література: 1, 2.

Тема 7. Імпульсні пристрої.

Загальні відомості про імпульсні пристрої. Параметри імпульсів. Електронні ключі та найпростіші схеми формування імпульсів. Автоколивальні мультивібратори. Одновібратори. генератори імпульсів. Література: 1, 4.

Тема 8. Джерела живлення.

Загальні відомості та класифікація джерел живлення. Експлуатаційні характеристики випрямлячів. Робота однофазних та багатофазних випрямлячів. Згладжуючі фільтри. Стабілізатори напруги. Стабілізатори струму. Стабілізатори в інтегральному виконанні. Імпульсні блоки живлення.

Література: 1, - 4.

Змістовий модуль 2. Схемотехніка пристроїв середнього ступеню інтеграції

Тема 9. Підсилювачі напруги змінного струму.

Загальні відомості про підсилювачі та їх класифікація. Основні параметри і характеристики підсилювачів. Принципи побудови підсилювачів. Кола зміщення підсилюючих каскадів. Зворотній зв'язок в підсилювачах. Температурна стабілізація підсилювачів. Багатокаскадні підсилювачі. Література: 5, 6, 10.

Тема 10. Підсилювачі постійного струму.

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

Література: 5, 6, 10.

Тема 11. Операційні підсилювачі.

Операційні підсилювачі та їх принцип роботи. Маркування мікросхем операційних підсилювачів. Інвертуючий підсилювач. Неінвертуючий підсилювач. Перетворювач струм – напруга. Аналогові суматори. Інтегруючий підсилювач. Диференціюючий підсилювач. Компаратори. Література: 6, 7.

Тема 12. Базові логічні елементи.

Загальні відомості про інтегральні схеми. Класифікація та область застосування основних типів базових логічних елементів (БЛЕ). Базовий елемент транзисторно-транзисторної логіки (ТТЛ). ТТЛ з відкритим колектором та трьома станами. Базовий логічний елемент на МДНтранзисторах. Маркування мікросхем базових логічних елементів. Література: 5, 6, 8, 11.

Тема 13. 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 14. Цифрові мікроелектронні пристрої комбінаційного типу (ЦМП).

Класифікація ЦМП. Перетворювачі кодів. Шифратори. Дешифратори. Мультиплексори. Демультіплексори. Сигнали управління та таблиці істинності.

Література: 15, 6, 8, 10.

Тема 15. Цифрові мікроелектронні пристрої з пам'яттю.

Принципи побудови лічильника імпульсів, їх умовно-графічні позначення. Часова діаграма. Види лічильників. Побудова лічильника з довільним коефіцієнтом перерахунку. Характеристики регістрів. Будова послідовних, паралельних та універсальних регістрів, їх умовно-графічні позначення. Інтегральні мікросхеми цифрових мікроелектронних пристроїв. Література: 6, 8, 10, 11, 12.

Змістовий модуль 3. Операційні пристрої комп'ютерної схемотехніки.

Тема 16. Типові вузли і блоки цифрової техніки.

Типові вузли та блоки. Узагальнена структура процесора. Пам'ять комп'ютера. Відеосистема: монітори, відеоадаптери, відеопроєктори. Сучасні і перспективні інтерфейси вводу-виводу інформації. Пристрої вводу-виводу інформації.

Література: 7, 8.

Тема 17. Арифметико-логічні пристрої. Суматори.

Суматорів: визначення, класифікація, рівняння, застосування. Послідовні та паралельні суматори. Напівсуматори, організація переносу, повні суматори.

Література: 10, 11, 12.

Тема 18. Реалізація операцій множення, ділення

Виконання операції множення. Множення чисел, що представлені в формі з плаваючою комою. Методи прискорення операцій множення. Матричний метод множення. Виконання операції ділення. Ділення чисел с відновленням залишку. Ділення без відновлення залишку. Способи прискореного ділення. Ділення чисел з плаваючою комою.

Література: 5, 7.

Тема 19. Структури арифметичних пристроїв (АЛУ) різного призначення.

Організація АЛУ та їх класифікація. Системи команд АЛП. Функції регістрів АЛУ. Операції АЛП на прикладі K555ИПЗ. Реалізація математичних та логічних операцій та їх зв'язок з командним словом. Схемотехніка арифметичних пристроїв різного призначення.

Література: 10, 11, 12.

Тема 20. Основні види запам'ятовуючих пристроїв.

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

Література: 10, 12.

Тема 21. Оперативна пам'ять.

Призначення та особливості роботи оперативних запам'ятовуючих пристроїв. Типи оперативної пам'яті. Будова та принцип роботи динамічної

пам'яті. Будова та принцип роботи статичної пам'яті. Характеристика оперативної пам'яті. Модулі пам'яті SIMM, DIMM. Схемотехніка побудови модулів пам'яті з різними параметрами.

Література: 11, 12.

Тема 22. Регістрова та буферна пам'ять.

Призначення та особливості роботи регістрової та буферної пам'яті. Типи пам'яті. Будова та принцип роботи. Модулі пам'яті. Характеристики регістрової та буферної пам'яті.

Література: 10, 11, 12.

Тема 23. Постійна пам'ять.

Призначення та особливості роботи постійної пам'яті. Структурні схеми. Будова та принцип роботи. Характеристики постійної пам'яті.

Література: 9, 10.

Тема 24. Асоціативна пам'ять.

Поняття асоціативної пам'яті та шаблону пошуку. Узагальнена схема та принципи функціонування асоціативної пам'яті. Повністю та частково асоціативна КЕШ пам'ять. Методи заміщення рядків та запису інформації. Схемотехніка базової комірки асоціативної пам'яті.

Література: 5, 7.

Змістовий модуль 4. Схемотехніка пристроїв комп'ютерних систем.

Тема 25. Різновиди та реалізація каналів передачі інформації.

Класифікація каналів передачі інформації. Системні шини, часові діаграми роботи системної шини в режимах вводу – виводу інформації. Структура послідовних та паралельних інтерфейсів. Схемотехніка шинних формувачів. Схемотехніка каналів передачі інформації. Часові діаграми роботи інтерфейсів.

Література: 8, 9.

Тема 26. Цифро-аналогові пристрої перетворення інформації.

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

Література: 5, 7.

Тема 27. Аналого - цифрові пристрої перетворення інформації.

Принцип роботи аналогово - цифрового перетворювача (АЦП). Паралельний АЦП. АЦП порозрядного врівноваження. Таймери. Інтегральні мікросхеми ЦАП, АЦП. Застосування АЦП в системах виводу інформації.

Література: 10, 11, 12.

Тема 28. Схемотехніка мікропроцесорних комплектів різного призначення.

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

Література: 5, 11, 12.

Тема 29. Схемотехніка програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС).

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

Література: 5, 11, 12.

4. Структура залікового кредиту дисципліни

«Комп'ютерна схемотехніка»

(денна форма навчання)

	Кількість годин					Контрольні заходи
	Лекції	Лабораторні заняття	Індивідуальна робота	Тенінг, КПЗ	Самостійна робота	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Напівпровідникові прилади						
Тема 1. Основи побудови напівпровідникових приладів.	2		2	3		Поточне опитування
Тема 2. Діоди та їх застосування.	2	4				Поточне опитування
Тема 3. Біполярні транзистори.	2				3	Поточне опитування
Тема 4. Основні схеми вмикання транзисторів.	2	4			2	Поточне опитування
Тема 5. Уніполярні транзистори.	2				4	Поточне опитування
Тема 6. Перемикаючі напівпровідникові прилади (тиристори)	2				4	Поточне опитування
Тема 7. Імпульсні пристрої.	2				4	Поточне опитування
Тема 8. Джерела живлення.	2	4			4	Поточне опитування
Змістовий модуль 2. Схемотехніка пристроїв середнього ступеню інтеграції						
Тема 9. Підсилювачі напруги змінного струму.	3				4	Поточне опитування

1	2	3	4	5	6	7
Тема 10. Підсилювачі постійного струму.	2		1	3	4	Поточне опитування
Тема 11. Операційні підсилювачі.	3	4			4	Поточне опитування
Тема 12. Базові логічні елементи.	3				4	Поточне опитування
Тема 13. Тригери.	3	4	1		4	Поточне опитування
Тема 14. Цифрові мікроелектронні пристрої комбінаційного типу (ЦМП).	3	4			4	Поточне опитування
Тема 15. Цифрові мікроелектронні пристрої з пам'яттю.	3				4	Поточне опитування
Змістовий модуль 3. Операційні пристрої комп'ютерної схемотехніки						
Тема 16. Типові вузли і блоки цифрової техніки.	2	2	1	5	4	Поточне опитування
Тема 17. Арифметикологічні пристрої. Суматори.	2	4			4	Поточне опитування
Тема 18. Реалізація операцій множення, ділення.	3				4	Поточне опитування
Тема 19. Структури арифметичних пристроїв (АЛУ) різного призначення.	2				4	Поточне опитування
Тема 20. Основні види запам'ятовуючих пристроїв.	2				4	Поточне опитування
Тема 21. Оперативна пам'ять.	2	4	1		4	Поточне опитування
Тема 22. Регістрова та буферна пам'ять.	2	2			4	Поточне опитування
Тема 23. Постійна пам'ять.	2				4	Поточне опитування
Тема 24. Асоціативна пам'ять.	2				4	Поточне опитування
Змістовий модуль 4. Схемотехніка пристроїв комп'ютерних систем						
Тема 25. Різновиди та реалізація каналів передачі інформації.	4	4			4	Поточне опитування

1	2	3	4	5	6	7
Тема 26. Цифро-аналогові пристрої перетворення інформації.	3		1	5	4	Поточне опитування
Тема 27. Аналого - цифрові пристрої перетворення інформації.	3	2			4	Ректорська КР
Тема 28. Схемотехніка мікропроцесорних комплектів різного призначення.	2				4	Поточне опитування
Тема 29. Схемотехніка програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС).	3				4	Поточне опитування
Разом	70	42	7	16	105	Іспит

(заочна форма навчання)

1	Кількість годин				
	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінг, КПЗ
2	3	4	5	6	
<i>Змістовий модуль 1. Напівпровідникові прилади</i>					
Тема 1. Основи побудови напівпровідникових приладів.	1		10		
Тема 2. Діоди та їх застосування.	1		10		
Тема 3. Біполярні транзистори.	1		10		
Тема 4. Основні схеми вмикання транзисторів.	1	2	10		
Тема 5. Уніполярні транзистори.	1		10		
Тема 6. Перемикаючі напівпровідникові прилади (тиристри)	1	2	10		
Тема 7. Імпульсні пристрої.	1		10		
Тема 8. Джерела живлення.	1		10		
<i>Змістовий модуль 2. Схемотехніка пристроїв середнього ступеню інтеграції</i>					
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		16		
<i>Змістовий модуль 3. Операційні пристрої комп'ютерної схемотехніки</i>					
Тема 14. Цифрові мікроелектронні пристрої.	1		20		
Тема 15. Типові вузли і блоки цифрової техніки.	1		18		
Тема 16. Арифметико-логічні пристрої.	1	2	18		
Разом	16	8	216	0	0

5. Тематика лабораторних занять

Лабораторна робота №1. 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.

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.

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.

Література: 4.

Лабораторна робота №4. Дослідження схем на операційному підсилювачі

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

Література: 2, 4, 7, 8.

Лабораторна робота №5. Дослідження випрямляча синусоїдного струму

Мета: ознайомлення із принципом роботи двохпівперіодного випрямляча змінного струму із згладжувальним фільтром; дослідження осцилограми напруг і струмів у схемі двохпівперіодного випрямляча та зовнішніх характеристик випрямляча при активному і ємнісному навантаженнях; дослідження параметричного стабілізатора напруги.

Література: 2, 4.

Лабораторна робота №6. Дослідження логічних схем та функцій

Мета: дослідження логічних схем; реалізація логічних функцій з допомогою логічних елементів.

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.

Література: 5-7.

Лабораторна робота №8. Дослідження тригерів

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

Література: 8, 9.

Лабораторна робота №9. Дослідження лічильників

Мета: Навчитися здійснювати ідентифікацію користувачів комп'ютерних систем.

Література: 5, 8, 9.

Лабораторна робота №10. Цифрові пристрої комбінаційного типу. Двійкові суматори

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

Література: 5-9.

Лабораторна робота № 11. Запам'ятовуючі пристрої

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

Література: 9-13.

Лабораторна робота № 12. Аналого-цифрові перетворювач

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

Література: 9-13.

Лабораторна робота № 13. Моделювання та дослідження процесу виводу інформації по інтерфейсу PCI

Мета: Вивчити принципи та часові діаграми роботи інтерфейсу PCI та дослідити роботу контролера виводу інформації.

Література: 9-13.

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Варіанти КПЗ з дисципліни "Комп'ютерна схемотехніка":

1. Підсилювач змінного струму низької частоти на базі операційних підсилювачів.
2. 2-каскадний підсилювач змінного струму низької.
3. Симетричний мультівібратор на базі біполярних транзисторів.
4. Одновібратор з емітерним зв'язком на базі біполярних транзисторів.
5. Інвертуючий підсилювач на ОП.
6. Неінвертуючий підсилювач на ОП.
7. Інвертуючий суматор на ОП (додавання струмів).
8. Неінвертуючий суматор на ОП.
9. Розробка диференційного підсилювача на ОП.
10. Інтегратор на ОП.
11. Цифровий компаратор на мікросхемі АЛУ.
12. Одновібратор на ОП
13. Мультівібратор на ОП.
14. Мультівібратор на тригерах.
15. Активний фільтр нижніх частот на ОП.
16. Активний смуговий фільтр частот на ОП.
17. Активний фільтр верхніх частот на ОП.
18. Розробка інтегрального таймера.
19. Розробка підсумовуючого лічильника на базі D-тригерів.
20. Розробка лічильника зі змінним коефіцієнтом перерахунку (за уточненням викладача).
21. Розробка віднімаючого лічильника на базі D-тригерів (за уточненням викладача).
22. Двійковий комбінаційний паралельний n-розрядний суматор.
23. Лінійний дешифратор чотиривходовий дешифратор.
24. Пірамідальний дешифратор «3→8» з прямими виходами.
25. Матричний дешифратор на чотири входи X1–X4 і шістнадцять виходів.

26. Демультимплексор з внутрішнім дешифратором та з поєднанням адресних і вхідних змінних.
27. N-розрядний двійково-десятковий лічильник (згідно завдання).
28. Проектування n-розрядної схеми порівняння слова з константою.
29. Проектування схеми порівняння n-розрядних двійкових слів А і В.
30. Проектування схеми порівняння двох двійкових n-розрядних кодів слів «на більше».
31. Проектування схем контролю за парністю двійкових кодів.
32. Схема перетворювача прямого коду в обернений (згідно завдання).
33. Схема перетворювача прямого коду в доповнюючий (згідно завдання).
34. Синхронний n-розрядний регістр зсуву.
35. Проектування модуля ОЗП.
36. Схема двійково-десяткової індикації на LED – пристроях.
37. Схема двійкової індикації на базі семисегментних індикаторів.
38. 12-вольтовий блок живлення з системою захисту від перегрузки.
39. 5- вольтовий імпульсний блок живлення з системою захисту від перевантаження.
40. Схемотехніка арифметико-логічного пристрою для операції додавання.

Завдання підвищеної складності

41. Запам'ятовуючий пристрій на інтегральних мікросхемах ОЗП на базі НМ4-65642В(згідно завдання).
42. Запам'ятовуючий пристрій на інтегральних мікросхемах ОЗП на базі НМ6116А (згідно завдання).
43. Спеціалізований арифметико-логічний пристрій для операцій віднімання та додавання.
44. Арифметико-логічний пристрій для операції множення.
45. Арифметико-логічний пристрою для операції ділення.
46. Схемотехніка арифметико-логічного пристрою для операцій з плаваючою комою (згідно завдання).
47. Аналого-цифровий перетворювач (згідно завдання).
48. Цифро-аналоговий перетворювач (згідно завдання).
49. Цифро-аналоговий перетворювач з резистивною матрицею R-2R.
50. Схемотехніка контролера в певній предметній області (згідно завдання).
51. Функціональний пристрій на програмованій логічній матриці (згідно завдання).
52. Проектування мікропроцесорної системи управління.
53. Мікропроцесорна система на основі мікроконтролера.
54. Мікропроцесорна система тестування цифрових інтегральних схем.

55. Управління двигуном на базі цифрових компараторів.
56. Система управління на основі PIC-мікропроцесора PIC16F84.
57. Мікропроцесорна система збору двійкової інформації на базі мікроконтролера Arduino Uno.
58. Мікропроцесорна система збору аналогової інформації на базі мікроконтролера Arduino Uno (вид джерела аналогової інформації погоджується з викладачем).
59. Мікропроцесорна система ШІМ на базі мікроконтролера Arduino Uno.
60. Контролер USB-порту.

7. Самостійна робота студентів

(денна форма навчання)

Назва теми
Тема 1. Основи побудови напівпровідникових приладів.
Тема 2. Діоди та їх застосування.
Тема 3. Біполярні транзистори.
Тема 4. Основні схеми вмикання транзисторів.
Тема 5. Уніполярні транзистори.
Тема 6. Перемикаючі напівпровідникові прилади (тиристори)
Тема 7. Імпульсні пристрої.
Тема 8. Джерела живлення.
Тема 9. Підсилювачі напруги змінного струму.
Тема 10. Підсилювачі постійного струму.
Тема 11. Операційні підсилювачі.
Тема 12. Базові логічні елементи.
Тема 13. Тригери.
Тема 14. Комбінаційні цифрові пристрої.
Тема 15. Цифрові мікроелектронні пристрої з пам'яттю.
Тема 16. Типові вузли і блоки цифрової техніки.
Тема 17. Арифметико-логічні пристрої. Суматори.
Тема 18. Реалізація операцій множення, ділення.
Тема 19. Структури арифметичних пристроїв.
Тема 20. Основні види запам'ятовуючих пристроїв.
Тема 21. Оперативна пам'ять.
Тема 22. Регістрова та буферна пам'ять.
Тема 23. Постійна пам'ять.
Тема 24. Асоціативна пам'ять.
Тема 25. Різновиди та реалізація каналів передачі інформації.
Тема 26. Цифро-аналогові пристрої перетворення інформації.
Тема 27. Аналого - цифрові пристрої перетворення інформації.
Тема 28. Схемотехніка мікропроцесорних комплектів.

Тема 29. Схемотехніка програмованих логічних інтегральних схем .
Разом

(заочна форма навчання)

Назва теми
Тема 1. Основи побудови напівпровідникових приладів.
Тема 2. Діоди та їх застосування.
Тема 3. Біполярні транзистори.
Тема 4. Основні схеми вмикання транзисторів.
Тема 5. Уніполярні транзистори.
Тема 6. Перемикаючі напівпровідникові прилади (тиристори)
Тема 7. Імпульсні пристрої.
Тема 8. Джерела живлення.
Тема 9. Підсилювачі напруги змінного струму.
Тема 10. Підсилювачі постійного струму.
Тема 11. Операційні підсилювачі.
Тема 12. Базові логічні елементи.
Тема 13. Тригери.
Тема 14. Цифрові мікроелектронні пристрої.
Тема 15. Цифрові мікроелектронні пристрої з пам'яттю.
Тема 16. Типові вузли і блоки цифрової техніки.
Тема 17. Арифметико-логічні пристрої. Суматори.
Тема 18. Реалізація операцій множення, ділення.
Тема 19. Структури арифметичних пристроїв (АЛУ) різного призначення.
Тема 20. Основні види запам'ятовуючих пристроїв.
Тема 21. Оперативна пам'ять.
Тема 22. Регістрова та буферна пам'ять.
Тема 23. Постійна пам'ять.
Тема 24. Асоціативна пам'ять.
Тема 25. Різновиди та реалізація каналів передачі інформації.
Тема 26. Цифро-аналогові пристрої перетворення інформації.
Тема 27. Аналого - цифрові пристрої перетворення інформації.
Тема 28. Схемотехніка мікропроцесорних комплектів різного призначення.
Тема 29. Схемотехніка програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС).
Разом

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

№п/п	Вид роботи	Порядок проведення тренінгу
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 електричної принципової схеми	- вибір компонентів схеми; - складання електричної принципової схеми (макетниця); - тестування комп'ютерної схеми
4	Перевірка робоздатності комп'ютерної схеми	- вибір засобів вимірювання; - перевірка розробленої комп'ютерної схеми

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

В процесі вивчення дисципліни "Комп'ютерна схемотехніка" використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- підсумкове тестування по кожному змістовому модулю;
- ректорська контрольна робота;
- підсумкова оцінка за комплексне практичне індивідуальне завдання, враховуючи поточне опитування; - підсумковий письмовий екзамен.

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

3 семестр

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПЗ)
30 %	40 %	30 %
1. Захист лабораторних робіт (3 роботи по 10 балів = 30 балів) 2. Письмова робота = 70 балів	1. Захист лабораторних робіт (3 роботи по 10 балів = 30 балів) 2. Письмова робота = 70 балів	1. Написання та захист КПЗ = 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу = 20 балів

4 семестр

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПІЗ)	Заліковий модуль 4 (екзамен)
20 %	20 %	20 %	40 %
1. Захист лабораторних робіт (3 роботи по 10 балів = 30 балів) 2. Письмова робота = 70 балів	1. Захист лабораторних робіт (4 роботи по 10 балів = 40 балів) 2. Письмова робота = 60 балів	1. Написання та захист КПІЗ = 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу = 20 балів	1. Написання та захист екзаменаційної роботи 100 балів

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	1-29
2	Персональні комп'ютери	1-29
3	Наявність доступу до мережі Інтернет	1-29
4	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі он-лайн (за необхідності)	1-29
5	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1-29
6	Спеціалізовані програмні продукти (Electronics Workbench 5, NI Multisim)	1-29

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Харрис Д. М. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / Д. М. Харрис, С. Л. Харрис. – Morgan Kaufman, 2019. – 1662с.
2. 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.
3. 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.
4. Бабич М. П. Комп'ютерна схемотехніка: навч. пос. / М. П. Бабич, І. А. Жуков. – К.: «МК-Прес», 2018. – 412 с.
5. Комп'ютерна схемотехніка (короткий курс) / Процюк Р. О., Корнейчук В. І., Кузьменко П. В., Тарасенко В. П. – К.: «Корнійчук», 2019. – 433 с.
6. Гикавий В. А. Цифрова і аналогова схемотехніка: лабораторний практикум / В. А. Гикавий. – Вінниця: ВДТУ, 2020. – 99 с.
7. Бабич Н. П. Комп'ютерна схемотехніка. Методи побудови та проектування: навч. пос. / Н. П. Бабич, І. А. Жуков. – К.: МК- Пресс, 2020. – 576 с.
8. Рябенський В. М. Цифрова схемотехніка: навчальний посібник / Рябенський В. М., Жуйков В. Я., Гулий В. Д. – Львів: Новий Світ, 2019 – 736 с.
9. Білинський Й. Й. Цифрова схемотехніка: навч. посібник. Ч. 1. Базові поняття цифрової схемотехніки / Білинський Й. Й., Гикавий В. А., Мельничук А. О. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 133 с.
10. Схемотехніка електронних систем. Том 2. Цифрова схемотехніка. / Жуйков В.Я., Бойко В.І., Зорі А.А. та ін. – К.: Аверс, 2020. – 772 с.
11. 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.
12. 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.)
13. Michael D. Ciletti. Advanced Digital Design with the Verilog HDL. Pearson; 1st edition (May 8, 2017). 1520 pp.