

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ,
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового інституту інноватики, природокористування та інфраструктури

Василь БРИЧ

«29» 33680120 2025р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового інституту новітніх освітніх технологій

Святослав ПИТЕЛЬ

«29» 33680120 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

«29» 33680120 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни **«Електроніка та мікросхемотехніка»**
ступінь вищої освіти – **бакалавр**
галузь знань – **14 «Електрична інженерія»**
спеціальність – **141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**
освітньо-професійна програма **«Енергетичний аудит»**

Кафедра бізнес-аналітики та інноваційного інжинірингу

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. заняття (год.)	Лаб. заняття (год.)	ІРС, год.	Тренінг. (год.)	Самост. робота студ., (год.)	Разом, (год.)	Екзамен, (сем.)
Денна	II	3	32	14	14	4	8	78	150	3
Заочна	II	3	8	4	4	-	-	134	150	4

**Тернопіль – ЗУНУ
2025**

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 14 «Електрична інженерія» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», затвердженої Вченою радою ЗУНУ, протокол № 11 від 26 червня 2024 р., зі змінами відповідно до рішення Вченої ради ЗУНУ, протокол № 8 від 26 червня 2025 р.

Робочу програму розробила професор кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем, д.т.н., професор, Наталія ВОЗНА

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем, протокол № 1 від 26 серпня 2025 р.

Завідувач кафедри,
к.т.н., доцент

Андрій СЕГІН

Гарант ОПП
«Енергетичний аудит»,
к.т.н., доцент

Петро КЛЕНДІЙ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Електроніка та мікросхемотехніка»

Опис дисципліни

Дисципліна – «Електроніка та мікросхемотехніка»	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS: - 5	Галузь знань 14 «Електрична інженерія»	Статус дисципліни – нормативна Мова навчання – українська
Кількість залікових модулів - 5	Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Рік підготовки – 2 Денна – 2; Заочна – 2; Семестр: Денна – 3; Заочна – 3.
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: Денна – 32 год; Заочна – 8 год; Практичні заняття: Денна – 14 год; Заочна – 4 год; Лабораторні заняття : Денна – 14 год. Заочна – 4 год.
Загальна кількість годин -150	Освітньо-професійна програма: «Енергетичний аудит».	Самостійна робота: Денна – 78 год; Заочна – 134 год; Тренінг: Денна – 8 год. Індивідуальна робота: Денна – 4 год
Тижневих годин денна форма – 12 з них аудиторних: – 4		Вид підсумкового контролю – екзамен

Мета і завдання дисципліни

«Електроніка та мікросхемотехніка»

Мета дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» є формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань, професійно зорієнтованих умінь і навичок щодо змісту, принципів

функціонування, проектування та застосування компонентів, електронних пристроїв і мікропроцесорів в енергетичній галузі, зокрема в системах автоматичного керування енергопостачанням для підвищення ефективності функціонування енергетичних систем.

Завдання вивчення навчальної дисципліни

Завданням вивчення навчальної дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» є:

- засвоєння теоретичних знань щодо функціонального призначення, принципів дії, схемотехніки, характеристик та параметрів основних пасивних та активних електронних компонентів;
- оволодіння принципами побудови аналогових імпульсних функціональних пристроїв електроніки та мікропроцесорної техніки;
- дослідження принципу роботи основних типів активних компонентів, а також основних схем їх включення за допомогою симуляторів електричних схем;
- засвоєння знань про фундаментальні закономірності побудови засобів електронної техніки та мікропроцесорних систем, а також набуття практичних навичок їх ефективного використання у професійній діяльності для розв'язання задач енергетичних систем та мереж у галузі «Електрична інженерія».

Найменування та опис компетентностей, формування яких забезпечує вивчення дисципліни:

Дисципліна формує такі фахові компетентності як:

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K07. Здатність працювати в команді.

K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Передумови для вивчення дисципліни

Вивчення дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» доцільне після оволодіння студентами знаннями з таких дисциплін як «Вступ до спеціальності», «Фізика», «Інженерна графіка», «Інформаційно-комунікаційні технології» та набуття ними відповідних фахових компетенцій.

Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» передбачається одержання таких програмних результатів навчання як:

ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

Зміст дисципліни

«Електроніка та мікросхемотехніка»

Модуль 1. Класифікація, принципи роботи і схемотехніка основних електронних компонентів

Тема 1. Роль і значення застосування електроніки та мікропроцесорної техніки в розвитку енергетичної галузі України.

Предмет і завдання дисципліни. Ключова роль застосування електроніки

та мікропроцесорної техніки в розвитку і підвищенню ефективності енергетичної галузі України. Унікальні результати одержані внаслідок використання електроніки та мікропроцесорної техніки в системі енергопостачання. Пасивні електронні компоненти. Застосування резисторів. Подільник напруги. Потужність розсіювання. Резистори з нелінійною вольт-амперною характеристикою – варистори, терморезистори, тензорезистори, магніторезистори, фоторезистори. Реактивні пасивні компоненти електричного кола. Конденсатор у колах постійного та змінного струму. Властивості котушки індуктивності.

Тема 2. Напівпровідникові компоненти на основі р-п-переходу.

Напівпровідникові діоди: класифікація, будова, параметри, властивості. Поняття дифузійної та бар'єрної ємностей р-п-переходу, варикап. Поняття частотної залежності властивостей діода. Високочастотні діоди. Стабілітрон: принцип роботи, застосування, параметри. Параметричний стабілізатор напруги. Перемикальний напівпровідниковий прилад – тиристор. Класи тиристорів – диністор, триністор, діак, симістор. Будова, принцип роботи, застосування. Однопівперіодний та двонапівперіодний випрямлячі. Частотні характеристики електричних кіл з реактивними компонентами. Поняття імпедансу. Принцип фільтрації електричних сигналів. Класифікація фільтрів електричних сигналів. Пасивний RC-фільтр нижніх частот, пасивний RC-фільтр верхніх частот: схема, параметри, амплітудно-частотна, фазочастотна та перехідна характеристики. Міст Віна – пасивний смуговий фільтр. Подвійний Т-подібний міст – пасивний режекторний фільтр. Джерела живлення. Принцип побудови та вибору джерел живлення. Трансформаторне джерело живлення, імпульсне джерело живлення: схема електрична принципова, принцип роботи.

Тема 3 Біполярні транзистори, принцип функціонування.

Біполярні транзистори: типи, структура, фізичні процеси, параметри, призначення. Режими роботи біполярних транзисторів – активний, насичення, відсічки, інверсний, режим пробою. Статичні характеристики біполярних транзисторів. Класифікація схем включення біполярних транзисторів – зі спільною базою, зі спільним колектором, зі спільним емітером. Ключова схема включення.

Тема 4. Підсилювачі на біполярних транзисторах.

Принцип підсилення електричних сигналів. Класифікація підсилювачів електричних сигналів. Основні параметри підсилювачів. Підсилювач на біполярному транзисторі, включеному за схемою зі спільним емітером, формування вихідного сигналу на сімействах вхідних та вихідних статичних характеристик. Підсилювачі постійного струму.

Тема 5. Польові транзистори.

Особливості та класифікація польових транзисторів. Польові транзистори з керуючим р-п переходом. Структура, принцип дії, фізичні процеси, характеристики, параметри, використання. Польові транзистори з ізольованим затвором. Класифікація, структура, принцип дії, фізичні процеси,

характеристики, параметри, використання. Схеми вмикання польових транзисторів.

Тема 6. Генератори гармонічних коливань.

Принцип генерування електричних сигналів. Класифікація електричних генераторів. Автоколивальні генератори: будова, режими роботи, умови самозбудження, режими самозбудження LC-генератор на операційному підсилювачі. RC-генератор з мостом Віна. RC-генератор із фазообертаючим колом. Генератор типу «Ємнісна триточка». Генератори із кварцовим резонатором.

Тема 7 Інтегральні мікросхеми.

Визначення та класифікація інтегральних мікросхем: за технологією виготовлення, за видом опрацьовуваного сигналу, за ступенем інтеграції та ознакою уніфікації. Аналогові та цифрові інтегральні мікросхеми. Поняття аналогової інтегральної схеми та програмованої логічної обчислювальної інтегральної схеми. Операційні підсилювачі. Визначення та принцип роботи операційного підсилювача (ОП). Модель ідеального ОП. ОП без кола зворотного зв'язку. Режими роботи ОП. Аксиоми теорії ідеального ОП. Схеми включення. Інвертуючий підсилювач. Неінвертуючий підсилювач. Диференціальний підсилювач. Інвертуючий суматор. Неінвертуючий суматор. Інтегратор. Диференціатор.

Модуль 2. Цифрова схемотехніка і архітектура мікропроцесорів

Тема 8. Компоненти оптоелектроніки.

Джерела та приймачі оптичного випромінювання. Фоторезистори, фотодіоди, фототранзистори: застосування, класифікація, особливості, режими роботи. Світлодіоди: класифікація, характеристики. Білі та кольорові світлодіоди. Розрахунок схем включення світлодіодів. Оптипари: види, призначення.

Тема 9. Аналогово-цифрові електронні пристрої та їх використання.

Компаратори, перетворювачі напруга-частота. Цифро аналогові електронні пристрої. Аналогово-цифрові електронні пристрої: Таймери та фазоімпульсні модулятори.

Тема 10. Основи обчислювальної техніки та компоненти для побудови пристроїв обчислювальної техніки, мікропроцесори.

Класифікація тригерів. Динамічні параметри тригерів. Регістри, лічильники Дешифратори. Шифратори. Мультиплексори. Демультіплексори. Компаратори. Суматори. Арифметико-логічні пристрої.

Тема 11. Структура мікропроцесорів.

Організація пам'яті. Виконання вводу –виводу даних та виконання операцій мікропроцесорів.

Тема 12. Команди мікропроцесора і програмування мовою Ассемблер.

Способи адресації операндів. Система команд мікропроцесора. Основні команди: пересилки, додавання, віднімання за запам'ятовування. Складання

алгоритмів з командами циклів і передачі керування. Складання програм на мові асемблер з командами умовних переходів, та виклику підпрограми.

Тема 13 Сучасні вбудовані системи на мікроконтролерах

Будова та використання сучасних вбудованих систем: Arduino, Raspberry Pi, Orange Pi, STM32.

Тема 14. Напрямки прискорення розвитку енергетики з використанням електронних пристроїв та мікропроцесорів.

Застосування електронних компонентів в пристроях енергетики. Побудова функціональних вузлів пристроїв енергетики на базі стандартних інтегральних мікросхем та вбудованих мікропроцесорних систем.

Структура залікового кредиту дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» (денна форма)

Тема	Кількість, годин, в т.ч.						
	Лекції	Практичні	Лабораторні роботи	Самостійна робота	тренінг	Індивідуальна робота студентів	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1 «Основи електроніки»							
Тема 1. Роль і значення застосування електроніки та мікропроцесорної техніки в розвитку і підвищенню ефективності енергетичної галузі України	2			5	2	2	Поточне оцінювання
Тема 2. Напівпровідникові компоненти на основі р-п-переходу	2	2		5			Поточне оцінювання
Тема 3. Біполярні транзистори, принцип функціонування	2		2	5			Поточне оцінювання
Тема 4. Підсилювачі на біполярних транзисторах.	2	2	2	5			Поточне оцінювання
Тема 5. Польові транзистори	2			5	2		Поточне оцінювання
Тема 6. Генератори гармонічних коливань	2			5			Поточне оцінювання
Тема 7. Інтегральні мікросхеми	2	2	2	5			Письмова робота
Змістовий модуль 2 «Мікропроцесори та їх застосування в енергетиці»							
Тема 8. Компоненти оптоелектроніки.	2			6	2	1	Поточне оцінювання
Тема 9. Аналогово-цифрові електронні пристрої та їх використання	4	2	2	6			Поточне оцінювання
Тема 10. Особливості обчислювальної техніки та компоненти для побудови пристроїв обчислювальної техніки	2	2	2	6			Поточне оцінювання
Тема 11. Структура мікропроцесорів.	4			6			Поточне оцінювання

Тема 12. Команди мікропроцесора і програмування мовою Ассемблер	2	2	2	7	2	1	Поточне оцінювання
Тема 13. Сучасні вбудовані системи на мікроконтролерах	2	2	2	7			Поточне оцінювання
Тема 14. Напрямки прискорення розвитку енергетики з використанням електронних пристроїв та мікропроцесорів.	2			5			Поточне оцінювання
Разом	32	14	14	78	8	4	

**Структура залікового кредиту дисципліни
«Електроніка та мікросхемотехніка»
(заочна форма)**

Тема	Кількість, годин, в т.ч.			
	Лекції	Практичні	Лабораторні	Самостійна робота
Тема 1. Біполярні транзистори, принцип функціонування. Підсилювачі	1	2	2	17
Тема 2. Підсилювачі на біполярних транзисторах.	1			17
Тема 3. Генератори гармонічних коливань	1			17
Тема 4. Аналогові інтегральні мікросхеми. Компоненти оптоелектроніки.	1			17
Тема 5. Аналогово-цифрові електронні пристрої та їх використання	1	2	2	17
Тема 6. Компоненти для побудови пристроїв обчислювальної техніки.	1			17
Тема 7. Команди мікропроцесора і програмування мовою Ассемблер	1			17
Тема 8. Сучасні вбудовані системи на мікроконтролерах	1			15
Разом	8	4	4	134

**Тематика практичних занять
«Електроніка та мікросхемотехніка»**

Практичне заняття 1.

Тема: Напівпровідникові пристрої та їх використання для побудови електронної техніки.

Мета: З'ясувати сучасний стан та тенденції розвитку компонентів в електроніці та переваги їх використання в енергетиці,

Питання для обговорення:

Будова, характеристика, параметри і призначення напівпровідникових

резисторів, діодів, тиристорів, транзисторів.

Випрямлячі: електронні схеми і принципи роботи некерованих одно- і трифазних випрямлячів. Пульсація випрямленої напруги. Електричні фільтри.

Тиристорні перетворювачі як джерела регульованої напруги. Принципи керування тиристорними перетворювачами.

Практичне заняття 2

Тема Електронні підсилювачі і генератори сигналів.

Мета: Опанувати методи розрахунку режиму роботи підсилювальних каскадів та генераторів сигналів.

Питання для обговорення

Підсилювальні каскади на біполярних транзисторах.

Підсилювальні каскади на польових транзисторах.

Графоаналітичний метод розрахунку режиму роботи підсилювальних каскадів. Коефіцієнти підсилення, амплітудно-частотні характеристики. Режим роботи і температурна стабілізація. Зворотні зв'язки в підсилювачах, їх вплив на параметри і характеристики підсилювачів.

Автоколивальні генератори: будова, режими роботи, умови самозбудження, режими самозбудження LC-генератор на операційному підсилювачі. RC-генератор з мостом Віна. RC-генератор із фазообертаючим колом. Генератор типу «Ємнісна триточка».

Генератори із кварцовим резонатором.

Практичне заняття 3

Тема. Елементна база мікроелектроніки Інтегральні мікросхеми.

Мета: З'ясувати склад, структуру, елементну базу мікроелектроніки

Питання для обговорення:

Загальні поняття про інтегральні мікросхеми.

Гібридні інтегральні мікросхеми. Напівпровідникові інтегральні мікросхеми. Оптоелектроніка. Кріоелектроніка. Біоелектроніка.

Елементи імпульсної техніки

Електронні ключі. Амплітудні обмежувачі і селектори імпульсів.

Практичне заняття 4

Тема: Гібридні пристрої електроніки:

Аналогово-цифрові електронні пристрої

Компоненти оптоелектроніки

Мета. З'ясувати особливості різноманітних гібридних пристроїв та їх використання в електронній техніці.

Питання для обговорення:

Аналогово-цифрові електронні пристрої: компаратори, АЦП, ЦАП, перетворювачів напруга-частота та фазоімпульсні модулятори.

Аналогово-цифрові електронні пристрої: основи розробки, налагоджування та використання.

Джерела та приймачі оптичного випромінювання. Фоторезистори, фотодіоди, фототранзистори: застосування, класифікація, особливості, режими роботи. Світлодіоди: класифікація, характеристики. Білі та кольорові світлодіоди. Оптопари: види, призначення.

Практичне заняття 5

Тема: Основи обчислювальної техніки та компоненти для побудови пристроїв обчислювальної техніки, мікропроцесори.

Мета. Дослідження принципів функціонування компонентів та пристроїв обчислювальної техніки

Питання для обговорення:

Системи числення. Алгебра логіки та логічні елементи Логічні елементи.

Побудова функціональних вузлів на базі стандартних інтегральних мікросхем.

Тригери. Регістри. Цифрові лічильники імпульсів. Шифратори і дешифратори суматори, арифметично –логічні пристрої

Практичне заняття 6

Тема: Команди мікропроцесора і програмування мовою Ассемблер

Мета. Навчитися складати програми мовою Ассемблер

Питання для обговорення:

Способи адресації операндів

Система команд мікропроцесора.

Складання алгоритмів з командами циклів і передачі керування.

Складання програм на мові асемблер з командами умовних переходів, та виклику підпрограми

Програмування послідовного інтерфейсу

Програмування мікросхеми таймера

Практичне заняття 7

Тема: Сучасні вбудовані системи на мікроконтролерах

Мета. Ознайомитися з будовою та використанням сучасних вбудованих мікропроцесорних систем.

Питання для обговорення:

Будова та використання сучасних вбудованих систем: Arduino, Raspberry Pi,

Застосування електронних компонентів в пристроях енергетики

Використання типових інтегральних мікросхем для вирішення конкретної схеми технічної задачі. Розробка функціональних модулів автоматизації за допомогою вбудованих систем.

Розробка та налагодження функціональних вузлів інформаційно-вимірювальних систем.

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота №1

Тема: Ознайомлення з технікою безпеки і правилами поведінки в навчальних лабораторіях ЗУНУ. Вимоги до складання звіту про виконання лабораторної роботи та захист.

Мета: Засвоїти правила техніки безпеки в навчальних лабораторіях, ознайомитися з вимогами до оформлення звіту та порядком захисту лабораторної роботи.

Питання для обговорення:

1. Основні вимоги техніки безпеки при роботі з електронними та електровимірювальними приладами.
2. Правила поведінки студентів у лабораторії та відповідальність за їх порушення.
3. Структура звіту з лабораторної роботи та основні вимоги до його оформлення.
4. Порядок захисту лабораторної роботи та критерії оцінювання.

Лабораторна робота №2

Тема: Дослідження характеристик підсилювачів.

Мета: Вивчити принцип дії, параметри та характеристики підсилювачів, дослідити їх режими роботи та вплив зовнішніх факторів на підсилення сигналів.

Питання для обговорення:

1. Класифікація підсилювачів та їх основні характеристики.
2. Принцип роботи підсилювача в режимах малого та великого сигналу.
3. Вплив частотних властивостей на амплітудно-частотну характеристику підсилювача.
4. Основні причини спотворень у підсилювачах та методи їх зменшення.

Лабораторна робота №3

Тема: Дослідження характеристик ТТЛ і КМОН елементів.

Мета: Вивчити принципи роботи ТТЛ і КМОН логічних елементів, дослідити їх часові та статичні характеристики, а також особливості застосування в цифрових схемах.

Питання для обговорення:

1. Порівняння структур і характеристик ТТЛ і КМОН логічних елементів.
2. Основні часові параметри логічних елементів та їх значення в цифрових схемах.
3. Вхідні та вихідні рівні логічних сигналів ТТЛ і КМОН.
4. Енергоспоживання та швидкодія логічних елементів.

Лабораторна робота №4

Тема: Дослідження формувача імпульсів на базі інтегруючої та диференціювальної RC-ланки та мультівібраторів.

Мета: Дослідити роботу RC-ланок у режимах інтегрування та диференціювання, а також принципи формування імпульсних сигналів мультівібраторами.

Питання для обговорення:

1. Принцип дії інтегруючої та диференціювальної RC-ланки.
2. Формування імпульсів та їх параметри при використанні RC-ланок.
3. Робота та класифікація мультівібраторів.
4. Застосування імпульсних формувачів у цифрових та аналогових схемах.

Лабораторна робота №5

Тема: Дослідження операційних підсилювачів та компараторів.

Мета: Вивчити будову, принцип роботи та режими застосування операційних підсилювачів і компараторів, дослідити їх основні характеристики.

Питання для обговорення:

1. Ідеальні та реальні властивості операційних підсилювачів.
2. Режими роботи ОП: інвертувальний, неінвертувальний, компараторний.
3. Поняття про коефіцієнт підсилення та смугу пропускання ОП.
4. Принцип роботи компаратора та його застосування.

Лабораторна робота №6

Тема: Дослідження пристроїв аналого-цифрового перетворення.

Мета: Ознайомитися з принципами роботи та характеристиками основних типів АЦП, дослідити процес перетворення аналогових сигналів у цифрову форму.

Питання для обговорення:

1. Класифікація АЦП та їх основні характеристики.
2. Принцип дії послідовного, паралельного та наближеного АЦП.
3. Фактори, що впливають на точність аналого-цифрового перетворення.
4. Аліасінг та вибір частоти дискретизації.

Лабораторна робота №7

Тема: Дослідження виконання вводу–виводу даних та виконання операцій мікропроцесорів.

Мета: Вивчити принципи організації вводу–виводу даних у мікропроцесорних системах та дослідити основні операції, що виконуються мікропроцесором.

Питання для обговорення:

1. Методи організації вводу–виводу даних у мікропроцесорних системах.
2. Основні типи операцій мікропроцесора та їх призначення.
3. Призначення та структура шин мікропроцесорної системи.
4. Поняття переривань та їх роль у роботі мікропроцесорів.

Організація і проведення тренінгу з дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка»

Методична доцільність проведення тренінгу полягає у забезпеченні студентів знаннями і навичками, які в подальшому можуть використовуватися при застосуванні електронних приладів та мікропроцесорної техніки у майбутній професійній діяльності.

У процесі проведення тренінгу студентам пропонуються ситуації, у яких вони зможуть продемонструвати набуті знання і вміння аналізувати технічні параметри діяльності приладів енергетичного виробництва, інтерпретувати технологічний зміст показників, що розглядаються, самостійно розбиратися у наявній ситуації, грамотно та раціонально підходити до вирішення організаційно-технологічних проблем, приймати обґрунтовані рішення з урахуванням знання показників ефективності.

Результати проходження тренінгу оформляються як цілісний звіт в електронному варіанті або на аркушах формату А4. Сторінки слід пронумерувати, залишити поля для зауважень рецензента.

Приклади ситуаційних завдань для проведення тренінгу:

Завдання 1

1. Визначити типи та параметри резисторів, конденсаторів, діодів за їх

маркуванням.

2. Побудувати вольт-амперну характеристику діода.
3. Скласти в середовищі симуляції (Multisim, Proteus, LTSpice) схему випрямляча на одному діоді.
4. Побудувати графік напруги на виході.

Завдання 2

1. Побудувати схему підсилювача на біполярному транзисторі.
2. Виміряти коефіцієнт підсилення та дослідити вплив зміни резисторів у колі.
3. Спроектувати схему 4-бітного суматора на базі мікросхем серії 74НС.
4. Розробити власну мікросхемну схему для побутового або виробничого застосування (наприклад, таймер, сигналізація, регулятор яскравості світлодіода).

Завдання 3

1. Виконати моделювання роботи та зняти часові діаграми.
2. Розробити схему автоматичного вмикання освітлення на базі світлодіода, фоторезистора та операційного підсилювача.
3. Провести розрахунки номіналів елементів для коректної роботи пристрою.
4. Пояснити принцип роботи, показати електричну схему та результати симуляції.

Самостійна робота студентів з дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка»

Завданням самостійної роботи студентів є опрацювання спеціальної літератури та оволодіння теоретико-методичними та прикладними аспектами схемотехнічних принципів та прикладами їх застосування

Завданням самостійної роботи студентів є опрацювання спеціальної літератури та оволодіння теоретико-методичними та прикладними аспектами схемотехнічних принципів та прикладами їх застосування

Проект побудований у вигляді завдань за основними темами курсу. Кожен студент виконує проект згідно обраного варіанту. Проект виконується на аркушах формату А4.

Задачі слід розв'язувати самостійно, пояснюючи розв'язання необхідними формулами й розрахунками. Зроблені до кожної задачі аналітичні розрахунки повинні супроводжуватися висновками про можливі причини відхилень параметрів, пропозиціями щодо усунення виявлених недоліків і удосконалення діяльності.

Для кращого засвоєння курсу та якісного виконання роботи рекомендована така послідовність дій:

1. Ознайомлення з навчальною програмою, змістом теми та методичними вказівками щодо вивчення матеріалу.
2. Опрацювання конспекту лекції за темою.
3. Робота над розділом посібника чи підручника, що стосується теми.
4. Розв'язання задач згідно з визначеними завданнями.
5. Оформлення результатів.

При виконанні завдання необхідно дотримуватись таких вимог:

1. Виконану самостійну роботу слід подати у встановлені кафедрою терміни.
2. Задачі розв'язувати у визначеній послідовності.
3. Завдання, в яких вказані лише відповіді без розрахунків і пояснень, вважатимуться не виконаними.
4. До кожного завдання потрібно сформулювати аналітичний висновок.
5. Роботи, списані частково або повністю, не зараховуватимуться.
6. Проект слід відповідно оформити: записи здійснювати охайно, сторінки скріпити і пронумерувати, залишити поля для зауважень рецензента, навести перелік використаної літератури.

Підсумкова оцінка за проектом визначається як середнє арифметичне окремих оцінок за виконання його завдань (за 100-бальною шкалою).

Приклади варіантів завдань

Варіант 1

1. Призначення, схема, амплітудно-частотна характеристика електричного фільтра нижніх частот.
2. Принцип дії і характеристики польового транзистора з індукованим затвором.
3. Призначення, принцип дії, схема і характеристики симетричного мультівібратора на біполярних транзисторах.

Варіант 2

1. Призначення, схема, амплітудно-частотна характеристика електричного фільтра верхніх частот.
2. Принцип дії і характеристики польового транзистора з ізолюваним затвором.
3. Призначення, принцип дії, схема і характеристики двонапівперіодного випрямляча.

Варіант 3

1. Призначення, схема, амплітудно-частотна характеристика електричного смугового фільтра.
2. Принцип дії і характеристики польового транзистора з керуючим р - n переходом і каналом р - n типу.
3. Призначення, принцип дії, схема і характеристики аперіодичного підсилювача на біполярному транзисторі.

Варіант 4

1. Схема заміщення реального джерела, дати характеристику елементу «ідеальне джерело струму».
2. Властивості р - n переходу в напівпровіднику.
3. Види, принцип дії, схеми і характеристики тригерів у мікросхемному виконанні.

Варіант 5

1. Електричний резонанс у послідовному ланцюзі, резонансні криві.
2. Одержання переходу Шотки, властивості і застосування.
3. Призначення, принцип дії, схема і характеристики емітерного повторювача.

Варіант 6

1. Одержання обертового магнітного поля у двофазній системі.
2. Принцип дії і характеристики світлодіоду.
3. Призначення, принцип дії, схема і характеристики RC - генератора гармонійних коливань на біполярних транзисторах.

Варіант 7

4. Послідовне з'єднання резистора і ємності, комплексний опір ланцюга, трикутник опорів на комплексній площині.
1. Принцип дії й характеристики напівпровідникового варикапа.
2. Призначення, принцип дії, схема і електронний ключ на біполярному транзисторі.

Варіант 8

1. Конденсаторні схеми включення трифазних асинхронних електродвигунів в однофазну мережу.
2. Призначення і характеристики терморезисторів.
3. Призначення, принцип дії, схема і характеристики LC - генератора гармонійних на біполярному транзисторі.

Варіант 9

1. Характеристика схеми сполуки генератора з навантаженням у трифазній системі: «зірка - зірка», достоїнства і недоліки.
2. Принцип дії і характеристики фотодіода.
3. Призначення, принцип дії, схема елемента КМОП логіки.

Варіант 10

1. Миттєва, активна, реактивна і повна потужності змінного струму, трикутник потужностей.
2. Призначення, пристрій і характеристики оптронів.
3. Призначення, принцип дії, схема елемента "ЕСЛ".

ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ ТА МЕТОДИ ДЕМОНСТРУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

У процесі вивчення дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне оцінювання (опитування, тестування, виконання лабораторних завдань, доповіді, реферати);
- проміжне модульне оцінювання;
- презентації результатів виконаних досліджень;
- оцінювання результатів виконання самостійної роботи студентів;

- оцінювання результативності наукових досліджень;
- інші види індивідуальних і групових завдань;
- підсумкове оцінювання (екзамен).

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо граничних термінів і перескладання: Для виконання самостійного завдання і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів відбувається з дозволу керівництва факультету (інституту) за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування або обмін у будь якій формі інформацією з іншими студентами а також використання друкованих і електронних джерел інформації (за виключенням дозволених допоміжних матеріалів) під час контрольних заходів та екзаменів заборонене.

Політика щодо відвідування: За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Політика щодо визнання результатів навчання

Відповідно до «Положення про визнання в Західноукраїнському національному університеті результатів попереднього навчання» (https://www.wunu.edu.ua/pdf/pologenya/Polozhennya_ruzult_poper_navch.pdf) здобувачам вищої освіти може бути зараховано результати навчання (неформальної/інформальної освіти, академічної мобільності тощо) на підставі підтвердних документів (сертифікати, довідки, документи про підвищення кваліфікації тощо). Рішення про зарахування здобувачу результатів (певного освітнього компонента в цілому, або ж окремого виду навчальної роботи за таким освітнім компонентом) приймається уповноваженою Комісією з визнання результатів навчання за процедурою, визначеною вищезазначеним положенням.

КРИТЕРІЇ, ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Структура залікового кредиту для студентів

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	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Середній бал за результатами поточного оцінювання за темами першого змістового модуля	Письмова робота за темами першого змістового модуля	Середній бал за результатам поточного оцінювання за темами другого змістового модуля	Письмова робота за темами другого змістового модуля	Оцінка за виконані завдання	Оцінка за виконані завдання	Підсумкове оцінювання: теоретичні питання 40 балів; 3 задачі по 20 балів

Критерії оцінювання знань

Поточне опитування

Поточне опитування під час занять є важливим інструментом для оцінки рівня засвоєння студентами навчального матеріалу в межах кожного модуля

курсу. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою, де кожна оцінка відображає ступінь володіння матеріалом, глибину розуміння, здатність аргументувати та аналізувати теоретичні питання:

90–100 балів – відмінні знання, глибоке розуміння, логічне і чітке викладення, самостійні висновки.

75–89 балів – хороші знання, незначні неточності, відповіді в основному правильні.

65–74 бали – задовільне володіння матеріалом, поверхнєве пояснення, помітні недоліки.

60–64 бали – часткові знання, неповні відповіді, відсутність аргументації.

1–59 балів – незадовільний рівень, відсутність розуміння базових понять.

Підсумкова оцінка за модуль – середнє арифметичне усіх поточних опитувань модуля.

Тренінг

Оцінюється якість виконання практичних завдань, робота з приладами, розрахунки, логіка рішень, креативність.

90–100 балів – точне, обґрунтоване виконання завдань, глибоке розуміння матеріалу, самостійність.

75–89 балів – в основному правильне виконання, незначні помилки, часткова креативність.

65–74 бали – виконання на базовому рівні, обмежене обґрунтування, помилки у розрахунках.

60–64 бали – фрагментарні знання, серйозні недоліки, слабкий рівень практичних навичок.

1–59 балів – незадовільне виконання, значні помилки, низька активність, відсутність результатів.

Самостійна робота

Оцінюється повнота виконання, глибина опрацювання теми, аргументація, оформлення.

90–100 балів – повна відповідність вимогам, глибоке дослідження, самостійність і творчий підхід.

75–89 балів – якісне виконання, незначні недоліки, частковий аналіз додаткових джерел.

60–74 бали – поверхнєве опрацювання теми, недоліки у структурі, слабка аргументація.

1–59 балів – формальне або неповне виконання, відсутність аналізу, грубі помилки.

Екзамен

Структура:

Тести (10 × 3 бали) – 30 балів

2 задачі (по 20 балів) – 40 балів

3 теоретичні питання (по 10 балів) – 30 балів

Критерії:

Тести – 3 бали за правильну відповідь,

0 – за неправильну.

Задачі:

15-20 балів – правильне, обґрунтоване рішення з поясненням;

5-14 балів – частково правильне, з помилками або неповне;
 1-4 бали – значні помилки, неправильна логіка або відсутність пояснень.

Теорія:

5-10 балів – повне, логічне, аргументоване пояснення;
 1-4 бали – поверхнева відповідь, помилки, нечітке формулювання.

Шкала оцінювання:

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

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає процес вивчення дисципліни

№	Найменування	Номер теми
1.	Мультимедійний проектор	1-14
2.	Екран проєкційний	1-14
	Комп'ютеризована аудиторія, доступ до мережі Інтернет	1-14
3.	Базове програмне забезпечення: ОС Windows 10 – згідно ліцензії Microsoft IT Academy та Microsoft DreamSpark for Students. Стандартне програмне забезпечення базових інформаційних технологій: MS Office (Excel), телекомунікаційне програмне забезпечення (Internet Explorer, Opera, Google Chrome, Firefox, ZOOM, MOODLE, Viber)	1-14
4.	Спеціальне програмне забезпечення	1-14

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. ДСТУ ІЕС 60050-604:2004. Словник електротехнічних термінів. Частина 604. Виробляння, передавання та розподіляння електричної енергії. Експлуатація електротехнічних установок. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=59115

2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 223 с.

3. Мікропроцесорна техніка : підручник / В.В. Ткачов, С.М. Проценко, М.В. Козар, В.І Шевченко; НТУ «Дніпровська політехніка». 2-ге вид., допов. і переробл. Дніпро : НТУ «ДП», 2022. 230 с.

4. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи : підручник. У 2 ч. Ч. 1. Мікропроцесорні системи [Електронний ресурс] / А. О. Новацький. Електронні текстові дані. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2020. 361с.

5. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи, кредитний модуль «Мікропроцесорні системи» : Лабораторний практикум [Електронний ресурс] :. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 365 с.

6. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи: Ч.2 «Проектування мікропроцесорних систем» [Електронний ресурс] : підручник ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 462 с.

7. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи: Частина 2. Проектування мікропроцесорних систем: Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 268 с.

8. Міліх В.І., Шавьолкін О.О. ; за ред. В.І. Міліх. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : підручник. 4-те вид., переробл. Київ : Каравела, 2023. 688 с.