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

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. декана факультету комп'ютерних інформаційних технологій

Ігор ЯКИМЕНКО

«___» _____ 20___р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В. о. проректора з науково-педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

«___» _____ 20___р

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«ЕЛЕМЕНТИ АНАЛОГОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ»

Ступінь вищої освіти – **бакалавр**

Галузь знань – **15 Автоматизація та приладобудування**

Спеціальність – **151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології**

Освітньо-професійна програма – **Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології**

Кафедра спеціалізованих комп'ютерних систем

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабор. (семін.) (год.)	ІРС (год.)	Тренінг КПІЗ (год)	СРС (год.)	Разом (год.)	Залік (сем)
Денна	2	3	28	28	3	8	53	120	3

Тернопіль

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування спеціальності» – 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», затвердженої на засіданні Вченою радою ЗУНУ

протокол № 9 від 26.06.2022 р.

Робочу програму склав доцент кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем, к.т.н. Албанський Іван Богданович.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем

протокол № 1 від 28.08.2023р.

Завідувач кафедри СКС Андрій СЕГІН

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

протокол № 1 від 31.08.2023р.

Голова групи
забезпечення спеціальності _____ к.т.н., доцент Андрій СЕГІН

Гарант ОП _____ к.т.н., доцент Ігор ПІТУХ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Опис дисципліни „Елементи аналогової електроніки”.

Дисципліна «Елементи аналогової електроніки»	**Галузь знань, спеціальність, СВО**	**Характеристика навчальної дисципліни**
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 15 - Автоматизація та приладобудування	Статус дисципліни – обовязкова Мова навчання - українська
Кількість залікових модулів – 3	Спеціальність - 151 Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології	Рік підготовки – 2 Семестр – 3
Кількість змістових модулів –2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції –28 год. Лабораторні заняття – 28 год.
Загальна кількість годин –120		СРС – 53 год Тренінг, КПІЗ – 8год. Індивідуальна робота -3 год.
Тижневих годин:8 год., з них аудиторних–4год.		Вид підсумкового контролю – залік

2. Мета й завдання вивчення дисципліни „Елементи аналогової електроніки”.

2.1. Мета завдання дисципліни.

Метою вивчення дисципліни «Елементи аналогової електроніки» є формування знань в області схемотехніки аналогових пристроїв застосовуваних у промисловій електроніці, а також це є схемотехніка аналогових пристроїв і особливості цих пристроїв, що враховують їх реалізацію по інтегральній технології.

2.2 Завдання вивчення дисципліни.

Завдання навчальної дисципліни — дати студентам теоретичну та практичну підготовку в області проектування та експлуатації технічних засобів сучасної електронної техніки.

2.3.Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивченя дисципліни.

К12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та компʼютерно-інтегрованих технологіях.

2.4 Передумови для вивчення дисципліни.

Теоретичною базою вивчення дисципліни „Елементи аналогової електроніки” є попередні навчальні дисципліни: "Теорія електричних та магнітних кіл", "Фізика".

2.5. Результати навчання.

ПР02. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв’язання типових задач і проблем автоматизації.

3. Програма навчальної дисципліни „Елементи аналогової електроніки”.

Змістовний модуль 1. Елементи комп’ютерної електроніки.

Тема №1. Пасивні елементи. Елементи електричного кола. Дослідження роботи активного навантаження в електричному колі (резистор). Пристрої накопичення енергії – конденсатори. Перетворювачі напруги і струму, трансформатор.

Література: 1, 2.

Тема №2. Підсилювачі електричних сигналів. Операційний підсилювач. Розрахунок параметрів операційного підсилювача та коефіцієнта підсилення.

Література: 2, 3.

Тема №3. Підсилювачі на біполярних транзисторах. Напівпровідникові елементи p-n переходу. Бі – полярний транзистор, діод, стабілітрон. Вольт-амперна характеристика напівпровідникових елементів.

Література: 3, 4.

Тема №4. Підсилювачі на польових транзисторах. Польовий транзистор. Вольт-амперна характеристика та розрахунок параметрів польового транзистора для електричних схем.

Література: 4, 5.

Тема №5. Підсилювачі потужності. Підсилювачі потужності звукової частоти. Мікросхеми підсилення серії TDA.

Література: 5.

Змістовний модуль 2. Схемотехнічні рішення пристроїв аналогової електроніки.

Тема №6. Підсилювачі, подільники струму та напруги. Розрахунок подільника напруги та струму в електричному колі. Закон Ома для кола постійного струму.

Література: 5, 6.

Тема №7. Операційні підсилювачі. Інвертуючий та неінвертуючий підсилювачі. Повторювач напругий і струму. Розрахунок операційного підсилювача.

Література: 6.

Тема №8. Генератори гармонійних коливань. Генератор LC – типу. RC-генератор з послідовно-паралельної RC-ланцюгом. Схема генератора RC - типу з фазосдвигающей ланцюгом.

Література: 6, 7.

Тема №9. Функціональні перетворювачі на операційному підсилювачі.

Метод наявної функції. Функціональне вимірювання перетворювачів на базі інтегральних елементів. Еспоненціатори.

Література: 8, 9.

Тема №10. Синтез активних фільтрів. Властивості R – фільтрів першого і другого порядків. Особливість схемотехніки ланок R-фільтрів нижніх частот. Синтез структур R-ланок з додатковими частотно-залежними ланцюгами.

Література: 7, 10.

4. Структура залікового кредиту дисципліни „Елементи аналогової електроніки”.

	Кількість годин					
	Лекції	Лаб. роб.	СРС	Треніг КПІЗ	ІРС	Контр. заходи
Змістовний модуль 1. Елементи комп'ютерної електроніки						
Тема №1. Пасивні елементи.	2	2	6	4	1,5	Пот. опит.
Тема №2. Підсилювачі електричних сигналів.	2	2	6			Пот. опит.
Тема №3. Підсилювачі на біполярних транзисторах.	3	3	6			Пот. опит.
Тема №4. Підсилювачі на польових транзисторах.	3	3	5			Пот. опит.
Тема №5. Підсилювачі потужності.	3	3	5			Письм. роб.
Змістовний модуль 2. Схемотехнічні рішення пристроїв аналогової електроніки.						
Тема №6. Підсилювачі по подільники струму та напруги.	3	3	5	4	1,5	Пот. опит.
Тема №7. Операційні підсилювачі.	3	3	5			Пот. опит.
Тема №8. Генератори гармонійних коливань.	3	3	5			Пот. опит.
Тема №9. Функціональні перетворювачі на операційному підсилювачі.	3	3	5			Письм. роб.
Тема №10. Синтез активних фільтрів.	3	3	5			Письм. роб.
Разом	**28**	**28**	**53**	**8**	**3**	

5. Тематика лабораторних робіт.

Лабораторна робота №1

Тема: Апаратура і методи вимірювання параметрів електричних сигналів.

Мета: Вивчення пристроїв вимірювання параметрів радіокомпонентів.

Питання для обговорення:
1. Вивчення електронних компонентів принципових схем.
2. Дослідження роботи резистора, конденсатора та вимірювання їх основних параметрів.
Література: 1, 2, 4.

Лабораторна робота №2

Тема: Напівпровідникові компоненти електричних схем.

Мета: Дослідити роботу напівпровідникових компонентів діода та транзистора.

Питання для обговорення:
1. Діркові переходи у напівпровідниках.
2. p-n-p та n-p-n переходи бі-полярного транзистора.
3. Коефіцієнт підсилення бі-полярних транзисторів.
Література: 3, 4, 5.

Лабораторна робота №3

Тема: Перетворювачі напруги і струму.

Мета: Дослідити роботу трансформатора та катушки індуктивності.

Питання для обговорення:
1. Розразунок катушок індуктивності та обмоток трансформатора.
2. Типи трасформаторів та їх ККД.
3. Схема включення трансформатора.
Література: 4, 5, 6, 7.

Лабораторна робота №4

Тема: Вимірювання характеристик операційних підсилювачів.

Мета: Дослідити роботу операційного підсилювача.

Питання для обговорення:
1. Основні параметри операційного підсилювача (ОП).
2. Розрахунок коефіцієнта підсилення операційного підсилювача.
3. Схема включення ОП.
Література: 6, 7, 8.

Лабораторна робота №5

Тема: Аналого-цифровий перетворювач.

Мета: Дослідження типів та роботи аналого-цифрових перетворювачів..

Питання для обговорення:
1. Типи та види аналого-цифрових перетворювачів (АЦП).
2. Схематичне позначення АЦП.
3. Структура АЦП.
Література: 7, 8, 9.

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання.

Індивідуальне завдання з дисципліни “Елементи аналогової електроніки” виконується самостійно студентом на основі сформованого завдання. Комплексне практичне індивідуальне завдання охоплює основні теми курсу.

Варіанти КПІЗ з дисципліни “Елементи аналогової електроніки”:
-дослідження основних характеристик пасивних елементів
-класифікація та застосування напівпровідникових елементів;
-послідовно-паралельне з’єднання елементів в електричному колі;
-дослідження операційних підсилювачів.

7. Тематика самостійної роботи студентів.

№ п/п	Тематика
1	Закон Ома для ділянки кола.
2	Паралельне з’єднання елементів.
3	Послідовне з’єднання елементів.

4	Переваги послідовного з’єднання елементів.
5	Фільтр низьких частот. Його характеристики.
6	Фільтр високих частот. Його характеристики.
7	Напівпровідниковий діод. Принципи роботи.
8	Класифікація діодів за функціональним призначенням.
9	Випрямні діоди. Високочастотні діоди. Імпульсні діоди.
10	Стабілотрони. Стабістори. Варикапи
11	Діністори. Тиристори. Семістори.

Організація і проведення тренінгу

Порядок проведення тренінгу:

Вступна частина проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгу.

Організаційна частина полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів.

Практична частина реалізується шляхом виконання завдань з певних проблемних питань теми тренінгу.

Підведення підсумків. Обговорення результатів виконаних завдань. Обмін думками з питань, що виносились на тренінг.

Рекомендується проведення тренінгу за наступною темою:

- дослідження пасивних компонентів електричних схем;
- дослідження роботи перетворювачів напруги і струму;
- дослідження напівпровідникових компонентів;
- розрахунок коефіцієнта підсилення операційного підсилювача;
- представити результати у вигляді короткого звіту, що повинен містити знімки екранів пристроїв.

8. Методи навчання.

У навчальному процесі використовуються: лекції, лабораторні заняття під керівництвом викладача, індивідуальні заняття, групова робота, самостійне вивчення спеціалізованих літературних джерел та джерел Інтернет. Виконання лабораторних робіт проводиться в комп’ютерній лабораторії із відповідним програмним забезпеченням.

9. Методи оцінювання.

В процесі вивчення дисципліни “Елементи аналогової електроніки” використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студентів:

– поточний захист лабораторних робіт;
– оцінювання виконання КПІЗ;
– ректорська контрольна робота;
– підсумковий залік.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни “Елементи аналогової електроніки” визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Семестр 3 - залік.

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПІЗ)
30 %	40 %	30 %
1. Письмова робота – max 60 балів. 2. Лабораторні роботи по 20 балів - max 40 балів	1. Письмова робота – max 60 балів. 2. Лабораторні роботи по 20 балів - max 40 балів	1. Підготовка КПІЗ – max 40 балів. 2. Захист КПІЗ – max 40 балів. 4. Участь у тренінгах – max 20 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, ПЗ, перелік наочних матеріалів, використання яких передбачає навчальна дисципліна.

№	Найменування	Номер теми
1	Мультимедійний проектор та проєкційний екран	1-10
2	Персональні комп'ютери	1-10
3	Наявність доступу до мережі Інтернет	1-10
4	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі он-лайн (за необхідності)	1-10
5	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1-10
6	Спеціалізовані програмні продукти (Electronics Workbench 5)	1-10

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Гриненко В.В. Пристрої аналогової електроніки : конспект лекцій / укладач В. В. Гриненко. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 272 с.

2. Сєдов С.О. Аналогове оброблення сигналів. Схемотехніка. Розрахунки : підручник / С. О. Сєдов. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. – 298 с.

3. Васюра А.С. Основи електроніки : навч. посіб. / А. С. Васюра, Г. Д. Дорощенков, В. П. Кожем'яко, Г. Л. Лисенко. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 197 с.

4. Чешко І. В. Вступ до спеціальності «Електроніка» : навчальний посібник – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 148 с.

5. Кевшин А. Г., Новосад О. В., Федосов С. А. Електроніка : задачі. Луцьк, 2020. 48 с.