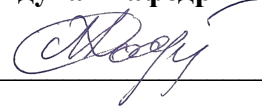


# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка

Факультет математики, природничих наук та технологій  
Кафедра технологічної та професійної освіти

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Завідувач кафедри



« 4 » серпня 2022 року



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **ОК ПП 8 Цифрова схемотехніка**

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

Освітня програма Професійна освіта (Цифрові технології)

форма навчання: денна

**Група ЦТ22М**

2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Цифрова схемотехніка» розроблена на основі освітньо-професійної програми Середня освіта (Цифрові технології) навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями).

*Розробники:*

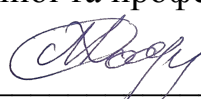
Садовий М.І. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри технологічної та професійної освіти;

Соменко Д.В. – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри технологічної та професійної освіти.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри технологічної та професійної освіти

Протокол від «04» серпня 2022 року № 2

Завідувач кафедри технологічної та професійної освіти



(підпис)

Садовий М.І.

(прізвище та ініціали)

Робоча програма навчальної дисципліни «Цифрова схемотехніка» для студентів спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями) за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. ЦДПУ імені В. Винниченка, 2022. 10 с.

©Садовий М.І., 2022 рік  
© ЦДПУ імені В. Винниченка, 2022 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна ф.н.
Кількість кредитів – 3 Модулів – 2 Змістових модулів – 2	Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка	Нормативна
		<b>Рік підготовки:</b> 1
	Спеціальність 015 Професійна освіта	<b>Семестр</b> 1
		<b>Лекції</b>
Індивідуальне науково-дослідне завдання: реферат, стаття	Предметна спеціальність 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології)	20 год.
Загальна кількість годин – 90		<b>Лабораторні</b>
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 год. самостійної роботи студента – 3 год.	другий (магістерський) рівень вищої освіти	14 год.
		<b>Консультації</b>
		<b>Самостійна робота</b>
		46 год.
		<b>Індивідуальні завдання:</b>
		10 год.
	<b>Вид контролю:</b>	
	<i>екзамен</i>	

### Примітка.

При цьому аудиторні години складають – 37,8 %, а самостійної та індивідуальної роботи – 62,2 %

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Пропонована робоча програма складена у відповідності до освітньо-професійної програми підготовки фахівця другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 015 Професійна освіта предметної спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології).

Основою більшості сучасних пристроїв є цифрові плати. Сфера їхнього використання неупинно зростає, тож постала потреба вивчення студентами спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) дисципліни «Цифрова схемотехніка».

Тому, *метою* даного курсу є вивчення схемотехніки цифрових, цифроаналогових і аналого-цифрових функціональних вузлів, отримання студентами системних знань про будову, принципи роботи та використання базових елементів цифрової схемотехніки, що базується на застосуванні мікросхем, методів їх використання при проектуванні цифрових обчислювальних пристроїв різноманітного призначення.

*Завдання* вивчення дисципліни:

–засвоїти знання щодо основних схемотехнічних рішень та фізико-технічних основ, які використовуються в сучасних цифрових мікросхемах;

–ознайомитися з принципами роботи цифроаналогових і аналого-цифрових функціональних вузлів;

–вивчити методи проектування цифрових інтегрованих схем різного ступеня інтеграції та пристосування їх в мікроелектронній апаратурі;

набути навичок експериментального дослідження характеристик і параметрів елементів цифрової схемотехніки.

*Предметом* вивчення дисципліни є функціонал цифрової схемотехніки.

*Міждисциплінарні зв'язки:* основою для вивчення студентами курсу «Цифрова схемотехніка» на другому (магістерському) рівні вищої освіти є знання з фахових предметів та елементарні знання з фізики.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Базові компоненти цифрової схемотехніки.

## 2. Синтез комбінаційних схем.

Вивчення предмету будується на поєднанні лекційних і лабораторних занять з самостійною та індивідуальною науково-дослідною роботою студентів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми в студента мають бути сформовані такі **компетентності**:

*Інтегральна компетентність* – здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру і проблеми у професійній освіті.

*Загальні компетентності*:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

*Фахові компетентності*:

СК 1. Здатність застосовувати і розробляти нові підходи до вирішення задач дослідницького та/або інноваційного характеру і проблем професійної освіти.

СК 3. Здатність застосовувати і створювати нові освітні інструменти і технології та інтегрувати їх в освітнє середовище професійної освіти.

*Програмні результати навчання*:

РН 1. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції сталого розвитку суспільства, освіти і методології наукового пізнання у сфері професійної освіти.

РН 2. Ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси у професійній, інноваційній та/або дослідницькій діяльності.

РН 6. Організувати освітній процес у сфері професійної освіти на основі людиноцентрованого підходу та сучасних досягнень педагогіки і психології, керувати пізнавальною діяльністю, здійснювати ефективно та об'єктивно оцінювання результатів навчання здобувачів освіти.

РН 7. Створювати освітнє середовище професійної освіти, що є сприятливим для здобувачів освіти і забезпечує досягнення визначених результатів навчання.

РН 8. Здійснювати у науковій та професійній літературі, базах даних, інших джерелах пошук необхідної інформації з професійної освіти і дотичних питань, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

РН 9. Будувати і досліджувати моделі процесів у галузі професійної освіти.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### **Змістовий модуль 1. Базові компоненти цифрової схемотехніки**

#### **Тема 1. Розвиток технологій в епоху цифровізації**

Цифровізація. Засади цифровізації. Вплив цифровізації на розвиток техніки та технологій. Поняття цифрового пристрою, цифрової системи, цифрової схемотехніки, цифрової техніки, мікросхемотехніки.

#### **Тема 2. Основи передачі інформації у цифрових приладах**

Структурно-логічний аналіз, як основний засіб роботи з інформацією. Елементарні логічні операції.

#### **Тема 3. Числа і коди й алгебра логіки**

Системи числення. Перетворення чисел. Машинне слово. Обернений та доповнюючий коди. Двійково-десятковий код. Код Грея. Алфавітно-цифрові коди.

Логічні функції. Таблиці відповідності. Функціональна повнність. Булева алгебра. Стандартні форми. Перетворення і спрощення формул. Алгоритм Квайна. Логічні схеми. Багатоступеневі реалізації. Базиси І-НЕ, АБО-НЕ. Схеми с багатьма переходами.

#### **Тема 4. Особливості функціонування цифрової схемотехніки**

Електронні ключі. Транзисторно-транзисторні логічні елементи. Елементи емітерно-зв'язаної логіки. Елементи інтегральної інжекційної логіки. Логічні елементи на МДН-транзисторах.

Класифікація елементів і їх порівняльна характеристика. Загальні характеристики елементів цифрових пристроїв. Способи підвищення швидкодії.

#### **Тема 5. Комбінаційні функціональні вузли**

Етапи побудови логічної схеми. Синтез логічних пристроїв у заданому базисі логічного елементу. Особливості побудови логічних пристроїв на реальній елементній базі. Логічні елементи для реалізації складних функцій. Перетворювачі кодів, шифратори, дешифратори. Мультиплексори і демультіплексори. Комбінаційні пристрої зсуву. Реалізація логічних функцій на мультиплексорах. Комбінаційні суматори. Двійковий віднімач. Комбінаційні помножувачі.

## **Змістовий модуль 2. Синтез комбінаційних схем**

### **Тема 6. Послідовнісні функціональні вузли**

Тригери. Загальні поняття про тригери. Типи тригерів. Асинхронні RS-тригери. Синхронні RS-тригери. Одноступінчасті тригери. Одноступінчасті D-тригери. Одноступінчасті DV-тригери. Одноступінчасті T-тригери.

Двоступінчасті тригери. Узагальнена схема. Двоступінчасті RS-тригери. Двоступінчасті JK-тригери. Двоступінчасті T- і D-тригери.

Регістри. Нагромаджувальні регістри. Регістри зсуву. Розподільники імпульсів.

Лічильники імпульсів. Загальні поняття. Підсумовувальні лічильники. Віднімальні лічильники. Реверсивні лічильники. Лічильники з довільним перерахунком.

### **Тема 7. Напівпровідникові пристрої пам'яті (ПП)**

ПП на біполярних транзисторах. ПП на МДН-структурах. Елементи постійних ПП. Програмовані логічні матриці.

### **Тема 8. Функціональні компоненти цифрових систем**

Перетворювачі рівнів сигналів. Детектори фронтів імпульсів. Автоколиваючий і очікуючий мультивібратори на інтегральних компонентах. Блокінг-генератори. Формувачі і генератори лінійнозмінного струму.

### **Тема 9. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) та цифроаналогові перетворювачі (ЦАП)**

Дискретизація безперервних сигналів. Параметри АЦП. Методи побудови АЦП. Елементи АЦП: компаратори, джерела опорної напруги, аналогові ключі та комутатори.

Цифроаналогові перетворювачі (ЦАП). Похибки ЦАП. АЦП розгортаючого урівноваження, слідкуючого урівноваження. АЦП порозрядного урівноваження. АЦП з подвійним інтегруванням. Паралельні АЦП.

### **Тема 10. Синтез цифрових автоматів**

Регістри зсуву. Лічильники за mod M. Лічильники на регістрах зсуву. Реверсивні лічильники

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	ус ьо го	у тому числі				
л		лб	конс	ін д	с.р .	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<b>Змістовний модуль I. Базові компоненти цифрової схемотехніки</b>						
Тема 1. Розвиток технологій в епоху цифровізації	7	2	2			3
Тема 2. Основи передачі інформації у цифрових приладах	6	2	2			2
Тема 3. Числа і коди й алгебра логіки	6	2	2			2
Тема 4. Особливості функціонування цифрової схемотехніки	6	2	2			2
Тема 5. Комбінаційні функціональні вузли	3					3
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	<i>28</i>	<i>8</i>	<i>8</i>			<i>12</i>
<b>Змістовний модуль II. Синтез комбінаційних схем</b>						
Тема 6. Послідовнісні функціональні вузли	7	2	2			3
Тема 7. Напівпровідникові пристрої пам'яті	6	2	2			2
Тема 8. Функціональні компоненти цифрових систем	4		2			2
Тема 9. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) та цифроаналогові перетворювачі (ЦАП)	5	2				3
Тема 10. Синтез цифрових автоматів	4	2				2
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	<i>26</i>	<i>8</i>	<i>6</i>			<i>12</i>
Контрольна робота	15	2				13
Індивідуальний науково-дослідний проект та його захист	21	2			10	9
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>14</b>		<b>10</b>	<b>46</b>

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	Вивчення логічних елементів	2
2	Дослідження регістрів, лічильників і дешифраторів	2
3	Вивчення запам'ятовуючих пристроїв цифрової техніки	2
4	Вивчення пристрою вводу до електронно-обчислювальної машини	2
5	Вивчення характеристик операційного підсилювача	2
6	Вивчення роботи аналого-цифрового перетворювача	2
7	Вивчення роботи цифроаналогового перетворювача	2
8	Дослідження автоматичної системи регулювання температури	
9	Вивчення електромагнітного реле	
10	Вивчення та випробування датчиків температури	
11	Дослідження електроіндуктивних датчиків	
12	Дослідження роботи слідкуючої системи	
13	Вивчення функціональних вузлів електронно-обчислювальної техніки	
Всього (7 лаб.р. за індивідуальним графіком)		14

## 6. Самостійна та індивідуальна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	Тема 1. Розвиток технологій в епоху цифровізації	3
2	Тема 2. Основи передачі інформації у цифрових приладах	2
3	Тема 3. Числа і коди й алгебра логіки	2
4	Тема 4. Особливості функціонування цифрової схемотехніки	2
5	Тема 5. Комбінаційні функціональні вузли	3
6	Тема 6. Послідовнісні функціональні вузли	3
7	Тема 7. Напівпровідникові пристрої пам'яті	2
8	Тема 8. Функціональні компоненти цифрових систем	2
9	Тема 9. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) та цифроаналогові перетворювачі (ЦАП)	3
10	Тема 10. Синтез цифрових автоматів	2
11	Контрольна робота	13
12	Індивідуальний науково-дослідний проект та його захист	10+9
<b>Усього годин</b>		<b>56</b>

## 7. Індивідуальні завдання

*Методичні рекомендації з індивідуальних завдань.* Індивідуальне науково-дослідне завдання має висвітлити одну із запропонованих проблем, які розкладаються у курсі «Цифрова схемотехніка» (список рекомендованих тем індивідуальних науково-дослідних завдань наведений нижче). Результатом виконання індивідуального науково-дослідного завдання має стати **реферат**, який подається на кафедру за тиждень до останнього практичного заняття з курсу. Захист результатів дослідження може супроводжуватися презентацією з використанням ІКТ. Ще одним варіантом висвітлення результатів індивідуального науково-дослідного завдання має стати **стаття** опублікована у збірнику наукових праць.

**Статті** оформляються з дотриманням вимог збірника, в якому запланована їх публікація. Прикладом такого збірника може бути: *Технологічна та професійна освіта: [Всеукр. зб. наук. пр. студ., асп. і молод. наук.] / за заг. ред.: М.І. Садовий (наук. ред.), О.М. Щирбул.* Вимоги до матеріалів збірника наукових праць наведені у додатку до даної робочої програми. Обсяг статті має

бути не менше 5 сторінок. Тематика статті визначається відповідно до професійної діяльності та попередньо узгоджується з науковим керівником.

Достовірність прийняття статті до збірника підтверджується відповідною довідкою від одного з редакторів збірника наукових праць.

**Реферат повинен містити:** титульний аркуш; зміст; перелік умовних позначень (при необхідності); вступ; основну частину; висновки; додатки (при необхідності); список використаних джерел.

*Вступ* розкриває сутність і стан наукової проблеми (задачі) та її значущість, підстави і вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження. У вступі мають бути виділені рубрики: актуальність теми; мета і завдання дослідження, об'єкт дослідження (це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення), предмет дослідження (міститься в межах об'єкта), методи дослідження, наукова новизна одержаних результатів або практичне значення одержаних результатів.

За наявності можуть бути наведені апробація результатів дослідження (вказується, на яких наукових з'їздах, конференціях, симпозіумах, нарадах оприлюднено результати досліджень) та публікації (вказують, у скількох статтях у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій опубліковані результати дослідження).

*Основна частина* реферату складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів. Кожний розділ починають з нової сторінки. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова з коротким описом обраного напряму та обґрунтуванням застосованих методів досліджень. У кінці кожного розділу формулюють висновки із стислим викладенням наведених у розділі наукових і практичних результатів.

*Висновки.* Викладають найважливіші наукові та практичні результати, одержані в дослідженні, які повинні містити формулювання розв'язаної наукової проблеми (задачі), її значення для науки і практики. Далі формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів.

До *додатків* за необхідності доцільно включати допоміжний матеріал: проміжні математичні доведення, формули та розрахунки; таблиці допоміжних цифрових даних; інструкції та методики, опис алгоритмів і програм вирішення задач на ПК, розроблених у дослідженні; допоміжні ілюстрації.

*Список використаних джерел* слід розміщувати в алфавітному порядку та оформляти за останніми вимогами МОНУ.

*Правила оформлення реферату:*

● Матеріали подавати у друкованому вигляді (1 примірник) та на електронних носіях (презентації);

● Реферат повинен мати не менше 15 повних сторінок основної частини.

● Розмір аркуша – А-4 (21 см × 29,7 см).

● Розміри полів: зверху і знизу – 20 мм, справа – 15 мм, зліва – 30 мм.

● Міжстрочковий інтервал – 1.5.

● Текст друкувати в редакторі Word for Windows 2003 шрифтом Times New Roman, розмір шрифту 14 у форматі rtf або doc, вирівнювати по ширині, отступ 1 см. Малюнки виконувати в Microsoft Word. Скановані малюнки виконувати з роздільною здатністю не менш ніж 300 dpi.

*Теми індивідуальних науково-дослідних завдань визначається відповідно до тематики магістерської роботи та узгоджується з викладачем.*

## 8. Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності (словесні (лекція, бесіда, дискусія), наочні (презентація, демонстрування), практичні методи (вправи; практичні завдання); методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності (метод проблемного викладу матеріалу, моделювання життєвих ситуацій, метод опори на життєвий досвід, навчальної дискусії); методи контролю й самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності (усний контроль, письмовий контроль, самоконтроль та взаємоконтроль, рецензування відповідей).

## 9. Методи контролю

Поточний контроль теоретичних знань шляхом проведення самостійних робіт та усного

опитування тощо.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Захист інд. наук.-досл. проекту	Екзамен	Сума		
Змістовий модуль I				Змістовий модуль II						Інд. наук.-досл. проект	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7				реферат	презентація
4	4	4	4	4	4	4				10	10

T1, T2 ... – теми лабораторних занять.

### Критерії оцінювання:

*Норми оцінювання відповідей студентів під час лабораторних занять:*

**I. Початковий рівень** (0-1 бала). За наявності конспекту всієї теми. Теоретичний зміст курсу засвоєний лише фрагментарно. Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмет дослідження. Студент за допомогою викладача описує поняття, явища, процеси тощо або їх частини у зв'язаному вигляді без пояснення їх суттєвих ознак; називає поняття, явища, процеси; розрізняє позначення окремих величин. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться, якщо в роботі допущено багато помилок, які показують низький рівень підготовки студента, не розуміння ним сутності явищ та процесів, не розуміння логіки розвитку наукового дослідження.

**II. Середній рівень** (2 бала). За наявності конспекту всієї теми. Теоретичний зміст курсу засвоєний частково. Знання неповні, поверхові, студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, але недостатньо осмислено; знає основні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, але має проблеми з аналізом та формулюванням висновків. Студент виявляє елементарні знання основних положень. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться, якщо в завдань допущені суттєві помилки, але логіка викладу матеріалу присутня, показано знання основних фактів, подій, вчених, тощо.

**III. Достатній рівень** (3 бала). За наявності конспекту всієї теми. Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Студент уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Відповідь студента повна, логічна; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи не грубі фактичні помилки. Уміє виправляти допущені помилки. Студент вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться за умови, якщо під час виконання завдань допущені деякі недоліки, які загалом не впливають на загальний результат (не повністю наведена структура становлення наукового закону, поняття тощо; студентом проаналізовано ґрунтовно внесок лише одного вченого, при цьому поза увагою залишилися доробки інші науковців і т.д.).

**IV. Високий рівень** (4 бала). За наявності конспекту всієї теми. Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент має системні, повні, глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Студент вільно володіє вивченим програмним матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію; вміє самостійно поставити мету дослідження, знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети, вказує шляхи її реалізації; робить аналіз та висновки. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться за умови виконання всіх завдань. Відповідь повинна бути повною, необхідно чітко сформулювати наукове поняття відповідно до орієнтовних планів, показати основні етапи його становлення, проаналізувати відповідний цього етапу стан суспільного ладу, охарактеризувати внесок різних вчених у становлення даного відкриття. Логічно та системно розкрито теоретичний матеріал.

**Письмова контрольна робота** виконується за підсумками вивчення всіх тем курсу і максимально оцінюється в 20 балів. *Критерії оцінювання:*

**I. Початковий рівень** (1-4 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєний лише фрагментарно. Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища. Студент за допомогою викладача описує поняття, явища, процеси тощо або їх частини у зв'язаному вигляді без пояснення їх суттєвих ознак; називає поняття, явища, процеси; розрізняє позначення окремих величин. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться, якщо в роботі допущено багато помилок, які показують низький рівень підготовки студента, не розуміння ним сутності наукових процесів, не розуміння логіки розвитку наукових пошуків.

**II. Середній рівень** (5-10 балів). Теоретичний зміст курсу засвоєний частково. Знання неповні,



поверхові, студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, але недостатньо осмислено; знає основні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, але має проблеми з аналізом та формулюванням висновків. Студент виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул). Зокрема, зазначена кількість балів ставиться, якщо в завдань допущені суттєві помилки, але логіка викладу матеріалу присутня, показано знання основних фактів, подій, вчених, тощо.

**III. Достатній рівень** (11-15 балів). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, вміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Студент вміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Відповідь студента повна, логічна; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи не грубі фактичні помилки. Вміє виправляти допущені помилки. Студент вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться за умови, якщо під час виконання завдань допущені деякі недоліки, які загалом не впливають на загальний результат (не повністю наведена структура становлення наукового закону, поняття тощо; студентом проаналізовано ґрунтовно внесок лише одного вченого, при цьому поза увагою залишились доробки інші науковців і т.д.).

**IV. Високий рівень** (16-20 балів). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент має системні, повні, глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Вміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Студент вільно володіє вивченим програмовим матеріалом, вміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію; вміє самостійно поставити мету дослідження, знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети, вказує шляхи її реалізації; робить аналіз та висновки. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться за умови виконання всіх завдань.

**Індивідуальний науково-дослідний проект** оцінюється окремо реферат і стаття:

- реферат (зміст та відповідність до вимог оформлення) – максимальна 10 балів;
- презентація (зміст та відповідність до вимог оформлення) – максимальна 10 балів;
- стаття (в разі публікації) – 20 балів.

**Критерії оцінювання реферату**

Новизна змісту; обґрунтованість вибору джерел; ступінь розкриття сутності питання; дотримання вимог до оформлення – це критерії, дотримання яких забезпечує представлення реферату як цілісного наукового дослідження.

Новизна змісту: актуальність теми дослідження; новизна й самостійність у постановці проблеми, формулювання нового аспекту відомої проблеми у встановленні нових зв'язків (міжпредметних, внутрішньопредметних, інтеграційних); уміння працювати з дослідженнями, аналітичною літературою, систематизувати й структурувати матеріал; наявність авторської позиції, самостійність оцінок і суджень; стильова єдність тексту.

Ступінь розкриття сутності питання: відповідність плану темі реферату; відповідність змісту й плану реферату; повнота й глибина знань з теми; обґрунтованість способів і методів роботи з матеріалом; уміння узагальнювати, робити висновки, зіставляти різні точки зору по одному питанню (проблемі).

Обґрунтованість вибору джерел – оцінка використаної літератури: чи розглянуті найбільш відомі роботи з теми дослідження (у т.ч. журнальні публікації останніх років, останні статистичні дані, довідки й т.д.).

Дотримання вимог до оформлення: правильність оформлення посилання на використану літературу, список літератури; оцінка грамотності й культури викладу (у т.ч. орфографічної, пунктуаційної, стилістичної культури), володіння термінологією; дотримання вимог до обсягу реферату.

**I. Початковий рівень** (1-2 бали). Є істотні відступи від вимог до реферування. Зокрема: тема розкрита лише частково; допущені фактичні помилки в змісті реферату або при відповіді на додаткові питання; виявляється істотне незрозуміння проблеми.

**II. Середній рівень** (3-5 бали). Основні вимоги до реферату і його захисту виконані, але при цьому допущені недоліки. Зокрема, є неточності у викладі матеріалу; відсутня логічна послідовність у судженнях; не витриманий обсяг реферату; є недоліки в оформленні; на додаткові питання при захисті дані неповні відповіді.

**III. Достатній рівень** (6-8 бали). Виконані всі формальні вимоги до написання й захисту реферату: витриманий обсяг, дотримані вимоги до зовнішнього оформлення. Проблема позначена, але не достатньо обґрунтована її актуальність, висновки не чіткі, зроблений короткий аналіз різних точок зору на проблему й викладена власна позиція, тема розкрита достатньо повно, дані правильні відповіді на додаткові питання.

**IV. Високий рівень** (9-10 балів). Виконані всі вимоги до написання й захисту реферату: позначена проблема й обґрунтована її актуальність, зроблений аналіз різних точок зору на проблему й логічно викладена власна позиція, сформульовані висновки, тема розкрита повністю, витриманий обсяг, дотримані вимоги до зовнішнього оформлення, дані правильні відповіді на додаткові питання.

### Критерії оцінювання презентації

При оцінці презентації враховуються такі позиції: зміст (розкрито всі аспекти теми; матеріал викладений у доступній формі; слайди розташовані в логічній послідовності; заключний слайд із висновками; бібліографія з перерахуванням всіх використаних ресурсів); елементи оформлення (зміна слайдів; дизайн; анімація: стандартні, установка ефектів при зміні слайдів; графіки, діаграми, малюнки); елементи творчості (оригінальність і винахідливі приклади).

**I. Початковий рівень** (1-2 бали). Проект здається випадковим, нашвидку зробленим, чи незакінченим. Найважні значні фактичні помилки, незрозумілості та нерозуміння теми.

**II. Середній рівень** (3-5 бали). Проект представляє інформацію структуровану в формі опорного концепту, зрозумілу для аудиторії. Зроблений акцент на важливих питаннях (3 бали). Проект сфокусований на темі, але не висвітлює її. Найважна певна організаційна структура, але вона не явна з показу. Можуть бути фактичні помилки чи незрозумілості, але вони не значні (2 бали).

**III. Достатній рівень** (6-8 бали). Презентація має задовольняти всім критеріям нижчого рівня і одному або двом таким: відображає глибокий пошук при дослідженні та застосування навичок мислення високого рівня; показує явне поглиблення та розуміння теми; притягує увагу аудиторії. Проект корисний не тільки для студентів, які його створили.

**IV. Високий рівень** (9-10 балів). У презентації відображено глибоке розуміння та усвідомлення матеріалу, творчий підхід до поставлених задач. Проект має чіткі цілі, відповідні темі. Включена інформація добута із різноманітних джерел. Під час аналізу-інтерпретації зроблені самостійні висновки, аргументація, висловлене власне ставлення до проблеми. Малюнки, звуки, фото, анімації – у кількості, виправданій змістом презентації. Робота виконана творчо і самостійно. Презентація характеризується оригінальністю.

**Захист індивідуального науково-дослідного проекту** (реферату або статті) може бути максимально оцінений у 12 балів. За бажанням студента захист може супроводжуватися презентацією. Бали виставляються в результаті обговорення всім студентами групи.

**Кінцевий результат** обчислюється як сумарний бал за всі модулі (діє система накопичення балів).

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>		
60-63	<b>E</b>	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

## 11. Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс, брошури, схеми, методичні рекомендації:

– Вовкотруб В.П., Подопрігора Н.В. Лабораторний практикум з фізичних основ автоматичної електроніки: для студ. пед. ВНЗ. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2003. 88 с.

## 12. Рекомендована література

### Базова

1. Борисенко О. А. Цифрова схемотехніка : підручник. Суми : Сумський державний університет, 2016. 200 с.
2. Конспект лекцій з дисципліни «Цифрова схемотехніка» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальностей 171 «Електроніка» та 153 «Мікро-та наносистемна техніка»; / Багрій В.В. , Кам'янське; ДДТУ, 2019. 238 с.

### Допоміжна

3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: навч. посібн. К.: Техніка, 2001. Т. 2. Електрика і магнетизм. 452 с.
4. Сергієнко В.П., Садовий М.І., Трифонова О.М. Фізика: підруч. для підготов. відділень вищ. навч. закл. 2-ге вид. Кіровоград: ПП «Ексклюзив Систем», 2008. 698 с.

## 13. Інформаційні ресурси:

1. <http://www.nbu.gov.ua/>
2. <http://www.nbu.gov.ua/node/5879>
3. <http://www.nbu.gov.ua/node/5198>
4. <https://www.cuspu.edu.ua/ua/pro-biblioteku/novyny>

5. <https://library.kr.ua/>

#### **14. Політика щодо академічної доброчесності**

Політика щодо академічної доброчесності формується на основі дотримання принципів академічної доброчесності відповідно до Законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про авторське право і суміжні права», «Про видавничу справу», з урахуванням норм Положення «Про академічну свободу та академічну доброчесність в Центральнорукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка» (затверджене вченою радою, протокол №2 від 30.09.2019; №10 від 07.02.2022).