МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«МИКОЛАЇВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ»

Циклова комісія «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Затверджую:
Заступник директора з навчальної роботи
Дмитро БЕСАРАБ
„01" 05 2025 р.

Робоча навчальна програма

Комп'ютерна схемотехніка

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

ОПП: «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті»

Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр

Миколаїв 2025

Робоча програма навчальної дисципліни підготовки фахового молодшого бакалавра з дисципліни «Комп’ютерна схемотехніка»

Розробник програми: викладач Артем ЗАЙЦЕВ

Робочу навчальну програму розглянуто на засіданні циклової комісії «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

Протокол № 2 від 29.08.25

Голова циклової комісії Олена КОБЕЦЬ

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-професійний ступінь</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин -105</td><td>Галузь знань:
17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</td><td colspan="2">нормативна</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Кількість годин за семестр
V семестр -105</td><td rowspan="6">Спеціальність:
174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка
ОПП «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті»</td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>5</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції, семінарські</td></tr>
<tr><td>лекції – 38
семінарські - 10</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">Кількість аудиторних годин – 64

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання:
V семестр - 4</td><td rowspan="6">Освітньо-професійний ступінь:
фаховий молодший бакалавр</td><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>16</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>41</td><td></td></tr>
</table>

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни "Комп'ютерна схемотехніка" є отримання студентами системних знань про класифікацію, будову та принципи роботи і використання основних схемних елементів засобів комп'ютерної техніки (ЗКТ), що базуються на застосуванні цифрових мікросхем, методів їх використання при проектуванні цифрових обчислювальних пристроїв різноманітного призначення.

Завдання полягає у формуванні у студентів фахових компетентностей щодо розуміння принципів функціонування типових електронних пристроїв обробки інформації в комп'ютерних системах, реалізації апаратних засобів обробки та передачі інформаційних сигналів в автоматизованих системах керування виробничим обладнанням, пристроях промислової електроніки, лініях зв'язку; відомих схемних рішень та інноваційних підходів при розробці сучасних засобів комп'ютерної техніки.

Перелік компетентностей здобувачів освіти, що формуються в результаті засвоєння дисципліни:

загальні компетентності:

ЗК1. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК2. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність здійснювати безпечну діяльність.

спеціальні компетентності:

СК1. Здатність застосовувати базові знання математики в

обсязі, необхідному для використання математичних методів у галузі автоматизації.

СК2. Здатність застосовувати базові знання із загальної фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації.

СК4. Здатність аргументувати вибір технічних засобів автоматизації на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та обслуговування технічних засобів автоматизації і систем керування роботи обладнання.

СК5. Здатність оцінювати сучасний стан технічного та програмного забезпечення.

СК6. Здатність аналізувати об'єкти автоматизації: вміти вибирати параметри контролю і керування процесами;

застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження та аналізу систем автоматизації.

СК7. Здатність застосовувати новітні технології в галузі автоматизації; використовувати комп'ютерно-інтегровані технології для збору даних та їх архівування; створювати бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

СК8. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання:

РН1. Застосовувати сучасні математичні методи для дослідження та створення систем автоматизації.

РН2. Використовувати основні принципи фізики, електротехніки, електромеханіки, електроніки, схемотехніки, мікропроцесорної техніки для розрахунку параметрів та характеристик типових елементів систем автоматизації.

РН8. Використовувати сучасні комп'ютерно-інтегровані технології для моніторингу та управління технологічними процесами за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

РН9. Застосовувати сучасні інформаційні технології та навички розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм з використанням сучасних мов та технологій об'єктно-орієнтованого програмування; застосовувати комп'ютерну графіку та 3D-моделювання.

РН10. Обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації та програмованих логічних контролерів для вирішення прикладних проблем у професійній діяльності

3 ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вступ

1 Схемотехніка комбінаційних пристроїв

1.1 Основні позначення, що використовуються в схемотехніці.

1.2 Перехідні процеси в логічних схемах.

1.3 Поняття гонок в цифрових схемах..

1.4 Принцип роботи генераторів прямокутних коливань.

1.5 Принципи побудови комбінаційних пристроїв на базових логічних елементах.

1.6 Обчислювачі з жорсткою логікою.

1.7 Використання логічних елементів І, І-НІ, АБО, АБО-НІ.

1.8 Кодуючі та декодуючі пристрої.

1.9 Декодер для виділення старшої одиниці.

1.10 Обчислювальні пристрої.

1.11 Арифметико-логічні пристрої. Пристрої контролю. Контроль парності.

2 Схемотехніка послідовнісних пристроїв.

2.1 Контроль та корекція помилок.

2.2 Тригерні схеми

2.3 Універсальні тригери.

2.4 Узгодження вхідних сигналів.

2.5 Лічильники імпульсів.

2.6 Асинхронні лічильники.

2.7 Області використання лічильників.

2.8 Регістри. Використання регістрів.

2.9 Паралельні регістри. Регістрові файли. Послідовні регістри.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Всього	у тому числі					Всього	у тому числі				
		Лек	Пр	Лаб	Сем	С.р.		Лек.	Пр.	Лаб.	Сем.	С.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Вступ	**2**	2										
1 Схемотехніка комбінаційних пристроїв												
Тема 1. Основні позначення, що використовуються в схемотехніці	4	2				2						
Тема 2. Перехідні процеси в логічних схемах.	4	2				2						
Тема 3. Поняття гонок в цифрових схемах.	2	2										
Тема 4. Принцип роботи генераторів прямокутних коливань	4	2			2							
Тема 5. Принципи побудови комбінаційних пристроїв на базових логічних елементах.	3	2				1						
Тема 6. Обчислювачі з жорсткою логікою.	4	2				2						
Тема 7. Використання логічних елементів І, І-НІ, АБО, АБО-НІ.	4	2				2						
Тема 8. Кодуючі та декодуючі пристрої.	8	2		2	2	2						
Тема 9. Декодер для виділення старшої одиниці.	6	2		2		2						
Тема 10. Обчислювальні пристрої.	8	2		2		4						
Тема 11. Арифметико-логічні пристрої.	12	2		2	2	6						
Разом	**59**	**22**		**8**	**6**	**23**						
2 Схемотехніка послідовністних пристроїв												
Тема 2.1. Контроль та корекція помилок.	6	2				2						
Тема 2.2. Тригерні схеми	2	2										
Тема 2.3. Універсальні тригери.	8			4	2	2						
Тема 2.4. Узгодження вхідних сигналів.	2	2										
Тема 2.5. Лічильники імпульсів.	4	2		2								
Тема 2.6. Асинхронні лічильники.	4					4						

Тема 2.7. Області використання лічильників.	2	2										
Тема 2.8. Регістри.	4	4										
Тема 2.9. Паралельні регістри. Регістрові файли. Послідовні регістри.	6	2		2		4						
Разом	**44**	**12**		**8**	**4**	**14**						
Всього	**105**	**38**		**16**	**10**	**37**						

5 ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ З/п	Назва теми, зміст	Кількість годин
1.	**Вступ.** Загальні відомості про схемотехніку	2
2.	**Основні позначення, що використовуються в схемотехніці.** 1 Позначення цифрових сигналів та їх параметрів. 2 Входи і виходи цифрових мікросхем. 3 Типи вихідних кіл цифрових мікросхем та їх використання.	2
3.	**Перехідні процеси в логічних схемах.** 1 Поняття невизначеного стану виходу. 2 Математичний апарат врахування перехідного процесу. 3 Графічне зображення станів невизначеності.	2
4.	**Поняття гонок в цифрових схемах.** 1 Способи боротьби з гонками. 2 Протигоночні системи. 3 Логічний елемент інвертор. 4 Інверсія і зміна полярності фронтів двійкових сигналів. 5 Генератори прямокутних імпульсів	2
5.	**Принцип роботи генераторів прямокутних коливань**. 1 Принцип роботи генераторів прямокутних коливань 2 Схеми затримки імпульсних сигналів.	2
6.	**Принципи побудови комбінаційних пристроїв на базових логічних елементах** 1 Реалізація логічних функцій на двофункціональних логічних елементах. 2 Збільшення коефіцієнтів розгалуження по виходах та об’єднання по входах логічних елементів.	2
7.	**Обчислювачі з жорсткою логікою** 1 Повторювачі і буфери. 2 Буферні елементи. 3 Тристабільний драйвер. 4 Використання буферних елементів. 5 Двонапрямлені буфери.	2
8.	**Використання логічних елементів І, І-НІ, АБО, АБО-НІ.** 1 Схеми виділення фронту та спаду імпульсів. 2 Логічний елемент 3 "Виключне АБО" та його використання.	2
9.	**Кодуючі та декодуючі пристрої.** 1 Принципи побудови перетворювачів кодів. 2 Перетворювач двійкового коду в прямий код семисегментних індикаторів. 3 Перетворювання прямого двійкового коду в унітарний десятковий код 4 Перетворювання прямого двійкового коду в доповнюючий.	2

10.	**Декодер для виділення старшої одиниці.** 1 Комутатори двійкових сигналів. 2 Мультиплексори. 3 Пристрої зсуву. 4 Селектори мультиплексори. 5 Дешифратори демультиплексори. 6 Використання дешифраторів для виконання логічних функцій.	2
11.	**Обчислювальні пристрої.** 1 Суматори. 2 Схеми віднімання. 3 Перемножувачі. 4 Компаратори.	2
12.	**Арифметико-логічні пристрої**. 1 Арифметико-логічні пристрої 2 Пристрої контролю. 3 Контроль парності.	2
13.	**Контроль та корекція помилок**. 1 Коди контроля парності. 2 Цифрові кодери з виправленням помилок. 3 Контроль логічних перетворень.	2
14.	**Тригерні схеми** 1 Узагальнена схема тригера. 2 RS- тригери. 3 Загальна характеристика тригерних схем. 4 D-тригери. 5 Універсальні тригери. 6 JK-тригери. T- та TV-тригери.	2
15.	**Узгодження вхідних сигналів**. 1 Синхронізатори. 2 Практичні проблеми проектування синхронних цифрових схем.	2
16.	**Лічильники імпульсів**. 1 Типи лічильників та особливості їх роботи. 2 Загальна характеристика лічильників. 3 Асинхронні, синхронні лічильники. 4 Лічильники з довільним модулем рахунку.	2
17.	**Області використання лічильників.** 1 Області використання лічильників. 2 Скінченні автомати на основі лічильників.	2
18.	**Регістри.** 1 Загальне поняття про регістри. 2 Регістри пам’яті. 3 Конвеєрні пристрої . 4 Регістри зсуву. 5 Приклади мікросхем регістрів та особливості їх використання.	2
19.	**Паралельні регістри. Послідовні регістри. Регістрові файли.** 1 Паралельні регістри. 2 Регістрові файли. 3 Послідовні регістри. 4 Напрямки (області) використання регістрів.	2
Всього		**38**

6 ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ З/п	Назва теми, зміст	Кількість годин
1	Принцип роботи генераторів прямокутних коливань. Схеми затримки імпульсних сигналів.	2
2	Кодуючі та декодуючі пристрої. Принципи побудови перетворювачів кодів.	2
3	Арифметико-логічні пристрої. Пристрої контролю. Контроль парності.	2
4	Універсальні тригери. JK-тригери. T- та TV-тригери. Несиметричні тригери.	2
	Семестрова контрольна робота, підсумково-залікове заняття	2
Всього		**10**

7 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ З/п	Назва теми, зміст	Кількість годин

8 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Дослідження шифраторів і дешифраторів	2
2.	Дослідження мультиплексорів і демультиплексорів	2
3.	Дослідження суматорів	2
4.	Дослідження схем порівняння і контролю	2
5.	Дослідження R-S-тригера	2
6.	Дослідження D, T, JK- тригерів	2
7.	Дослідження лічильників імпульсів	2
8.	Дослідження регістрів	2
Всього		**16**

9 САМОСТІЙНА РОБОТА

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Використання базових логічних елементів. 1. Базовий ттл (ттлш) - елемент і - ні 2. Базовий езл - елемент або/або-ні	2
2.	Перехідні процеси в логічних схемах 1. Автоматизація процесів 2. Особливості	2
3.	Комутатори 1. Принцип роботи комутатора 2. Можливості й різновиди комутаторів	1
4.	Мультиплексори 1. Технології мультиплексування 2. Селектори-мультиплексори	2
5.	Пристрої зсуву 1. Види 2. Використання	2
6.	Кодуючі та декодуючі пристрої 1. Принцип дії 2. Методи використання	2

7.	Дешифратори-демультиплексори 1. Принцип дії 2. Види	2
8.	Суматори 1. Принцип дії 2. Види	2
9.	Перемножувачі 1. Принцип дії 2. Види	2
10.	Компаратори 1. Принцип дії 2. Види	2
11.	Арифметично-логічні пристрої 1. Історія 2. Класифікація 3. Структура	2
12.	Контроль парності 1. Застосування 2. Поліноми CRC і біт парності	2
13.	Корекція помилок 1. Методи корекції помилок 2. Контроль логічних перетворень	2
14.	Буферні елементи 1. Основні поняття 2. Класифікація	2
15.	Структура та принцип роботи двоступінчастих MS-тригерів. 1. Структура 2. Принцип дії 3. Призначення	2
16.	Схемотехніка послідовних і паралельних регістрів на D-тригерах. 1. Структура 2. Принцип дії 3. Призначення	2
17.	Схемотехніка послідовних і паралельних регістрів на JK- тригерах. 1. Структура 2. Принцип дії 3. Призначення	2
18.	Лічильні T-тригери на основі універсального JK-тригера. 1. Структура 2. Принцип дії 3. Призначення	2
19.	Лічильники з послідовним і паралельним переносом на основі універсального JK-тригера. 1. Структура 2. Принцип дії 3. Призначення	2
Всього		**37**

10 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання: лекції, лабораторні роботи, семінарські заняття.

11 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методи контролю: тестовий контроль знань, усний екзамен

12 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання успішності навчання здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра, які здобули повну загальну середню освіту, здійснюється за національною п’ятибальною шкалою:

«5» (відмінно) – глибока обґрунтованість, повнота, логічність, стрункість і переконливість відповіді, вміння застосовувати теоретичний матеріал у практичній діяльності за професією, вміння використовувати знання у нестандартних ситуаціях, знаходити джерело інформації та аналізувати її .

«4» (добре) – достатня обґрунтованість, правильність і логічність відтворення матеріалу, незначне порушення послідовності відповіді, переконливість (але недостатньо виразна), вміння використовувати теоретичні знання в практичної роботі та виконання простих творчих завдань.

«3» (задовільно) – деякі порушення логічності й послідовності, недостатня самостійність мислення, невпевнене застосування теоретичних знань у практичної роботі. Відповідь вірна, але недостатньо осмислена.

«2» (незадовільно) – необґрунтовані, помилкові і бездоказові висловлювання, недостатньо розвинена самостійне мислення, невміння застосовувати теоретичний матеріал у практичної діяльності.

13 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

№	Назва підручників, методичних посібників	Автор
1	Конспект лекцій.	
2	Комп’ютерні програми	
3	Екзаменаційні білети	
4	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Комп’ютерна схемотехніка». Частина 1. Схемотехніка комбінаційних пристроїв" студентами галузі знань 15 "Автоматика та приладобудування" денної та заочної форм навчання Електронний ресурс. Режим доступу http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint /7326/	Круліковський Б.Б
5	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Комп’ютерна схемотехніка. Частина 2. Схемотехніка послідовністних пристроїв" студентами галузі знань 15 "Автоматика та приладобудування" денної та заочної форм навчання Електронний ресурс. Режим доступу http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/7329	Круліковський Б.Б

14 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Кривуля Г.Ф., Рябенький В.М., Буряк В.В. Мікросхемотехніка: Навч. посібник. – Харків: ТОВ "СМІТ", 2007. – 250 с.
2. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. Навчаль- ний посібник. – К.: МК-Прес, 2004.
3. Бойко В.І. та ін. Схемотехніка електронних систем. Кн.2. Ци- фрова схемотехніка. Підручник. – К.: Вища школа, 2004.
4. Рябенький В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка. Навчальний посібник. – Львів: Новий Світ-2000, 2009.

Допоміжна:

1. Буняк А.С. Електроніка та мікросхемотехніка. – Тернопіль, 2001.– 382 с.
2. Прищепа М.М., Погребняк В.П. Мікроелектроніка. Елементи мікросхем. Збірник задач. Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2005. – 215 с.
3. ГОСТ 2.105–95 "Загальні вимоги до текстових документів".
4. ДСТУ 3008–95 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення".
5. Національна бібліотека України імені В.І. Вернацького [Електронний ресурс] Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi- bin/irbis64r_81/
6. Цифрова бібліотека факультету електроніки НТТУ «КПІ» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://fel.kpi.ua/
7. Електронний науковий архів НУ «Львівська політехніка» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ena.lp.edu.ua

14 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1 Програмне забезпечення методичних посібників.