

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-технічного
факультету

Йолана ГОЛИК

“ 01 ” лютого 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ І СИСТЕМ

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування елементів і систем» для здобувачів вищої освіти галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Розробник: Роман МЕШКО, старший викладач кафедри приладобудування

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри приладобудування протокол № 5 від « 29 » травня 2025 р.

Завідувач кафедри  Ігор ЧИЧУРА
(підпис)

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету протокол № 6 від « 27 » червня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії  Володимир ЦИГИКА
(підпис)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4,5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 135 год	3-й	
Кількість модулів – 2	Семестр	
	6	6
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 години самостійної роботи студента – 3 години	Лекції	
	36 год	10 год
	Практичні (семінарські)	
	16 год	4 год
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні	
	-	-
	Індивідуальна робота під керівництвом (курсова робота)	
	30 год	30
Форма підсумкового контролю: усно	Самостійна робота	
	53 год	91 год

2 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни «Проектування елементів і систем» – набуття знань і практичних навичок розроблення, аналізу та оптимізації елементів і комплексних систем з урахуванням сучасних технологій і методів інженерного проектування.

Відповідно до освітньої програми, вивчення навчальної дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких загальних (ЗК) та фахових (ФК) компетентностей:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях фахової діяльності.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

3 ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Проектування елементів і систем» є засвоєння таких освітніх компонент освітньої програми:

- Вища математика
- Логіка та проектування автоматичних систем.

4 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Розуміти суть процесів, які відбуваються в технічних об'єктах автоматизації і на основі дослідження їх характеристик вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації в галузі приладобудування та обґрунтувати вибір їхньої структури, алгоритмів та схем керування	ПРН4
Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.	ПРН12

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Проектування елементів і систем»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Застосування набутих знань із аналізу об'єктів автоматизації для ідентифікації та опису характеристики об'єктів автоматизації, аналізу стійкості та динамічних властивостей. Вміння проектування структури та алгоритмів керування із подальшою розробкою оптимальної структури керування для автоматизованих систем, обґрунтовуючи вибір алгоритмів відповідно до технологічних вимог, надійності та ефективності роботи системи.	ПРН4
Вміння застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для моделювання оптимальної структури керування для автоматизованих систем їх аналіз та дослідження.	ПРН12

5 ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

5.1 Засоби оцінювання та методи демонстрації результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрації результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- есе та реферати для виступу на практичних заняттях;
- звіти за результатами виконання самостійних завдань практичних робіт та їх захист;
- звіти та презентації за результатами своїх експериментальних досліджень та розв'язання самостійних робіт;
- матеріали, які підтверджують результати вивчення певної теми чи кількох тем на on-line курсах чи в іншій системі неформальної освіти за тематикою навчальної дисципліни;
- екзамен.

5.2 Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми контролю для оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- індивідуальний контроль при проведенні всіх видів занять;
- самоконтроль при оформленні звітів з практичних робіт;
- взаємний контроль шляхом перевірки виконання завдань самостійної роботи;
- фронтальний контроль.

Форми поточного контролю: індивідуальний контроль, самоконтроль та взаємний контроль.

Форма модульного контролю: індивідуальний контроль.

Форма підсумкового семестрового контролю: фронтальний контроль.

5.3 Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1): ПР – практична робота, НО – неформальна освіта

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
Тема 1, 2	Тема 3, 4 ПР1	Тема 5, 6 ПР2	Тема 7,8 ПР3	НО	45	100
-	15	15	15	10		

5.4 Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2): ПР – практична робота

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
Тема 9, 10 ПР4	Тема 11, 12 ПР5	Тема 13, 14 ПР6	Тема 15, 16 ПР7	Тема 17,18 ПР8	25	100
15	15	15	15	15		

5.5 Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні заняття	3	45	5	75
Есе, реферат, презентація за тематикою навчальної дисципліни та результатами досліджень у рамках індивідуальної траєкторії навчання. Навчання в системі неформальної освіти.	1	10		
Модульна контрольна робота	1	45	1	25
Разом	1	100	1	100

5.6 Критерії оцінювання проміжного модульного контролю

Основою модульного контролю є виконання контрольної роботи. Кожна модульна контрольна робота виконуються студентами денної форми навчання під час аудиторних лекційних занять.

Кожна модульна контрольна робота містить 3 завдання. Із них два завдання направлені на визначення рівня засвоєння теоретичного матеріалу і оцінюються від 0 до 15 балів кожне. Одне завдання є практичними для перевірки набутих студентом навичок і також оцінюється від 0 до 15 балів.

Завдання для визначення рівня засвоєння теоретичного матеріалу надаються у вигляді окремих питань із програми дисципліни (див. розділ 6 робочої програми), на які необхідно дати розширену відповідь. Перелік питань, які виносяться на модульний контроль, міститься у конспекті лекцій після кожної теми та у вигляді завдань для самостійної роботи у методичних вказівках до виконання практичних робіт.

При модульному контролі оцінюються результати виконання практичних робіт. Практичні завдання полягають у виконанні невеликих завдань та в розв'язуванні типових задач за програмою дисципліни. Результати виконання практичних робіт оцінюються за оформленими звітами. Кожна виконана практична робота оцінюється від 0 до 15 балів.

У процесі навчання за програмою даної навчальної дисципліни заплановано освоєння деяких розділів робочої програми в системі неформальної освіти. Дана форма навчання проводиться переважно в рамках виконання здобувачами самостійної роботи під час першого модуля. Для цього у процесі вивчення навчальної дисципліни викладач узгоджує з кожним

здобувачем ті розділи робочої програми та конкретні форми неформальної освіти, у рамках яких визначені розділи можуть бути здобувачем вивчені. Вивчення окремих розділів у системі неформальної освіти прирівнюється виконанню завдань самостійної роботи за відповідними темами дисципліни. У загальному випадку набуті в системі неформальної освіти знання студента можуть бути оцінені від 0 до 10 балів.

5.7 Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються лише студенти, які мають підсумковий рейтинговий бал не менше 35. Залік з навчальної дисципліни студент може не скласти, якщо його підсумкова рейтингова оцінка не менша 60 балів. У такому разі його рейтингова оцінка є й оцінкою екзамену. Студент може підвищити на заліку свою оцінку, але при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена. Оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни проводиться за прийнятими у ВУЗі шкалами.

Необхідною умовою допуску до екзамену є відсутність заборгованостей з виконання практичних робіт та написання студентом модульних контрольних робіт.

Завдання для складання екзамену формуються для кожного студента індивідуально із тих питань та завдань, які не були виконані ним (або були виконані недостатньо) під час проходження поточного та проміжного контролю відповідно до наведеної вище таблиці оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни.

6 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1 Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Розділ 1. Організація проектування систем автоматизації.

Тема 1. Основи організації проектування систем автоматизації та етапи життєвого циклу. Визначення та класифікація систем автоматизації. Основні етапи життєвого циклу автоматизованих систем. Види документації в проектуванні. Взаємодія між розробниками, замовниками та кінцевими користувачами.

Тема 2. Управління проектами автоматизації: планування, ресурси та оцінка ризиків. Основи проектного менеджменту в автоматизації. Методи планування робіт та розподіл ресурсів. Визначення та мінімізація ризиків. Контроль виконання та коригування проекту.

Тема 3. Стандарти, нормативи та вимоги до проектування автоматизованих систем. Огляд міжнародних та національних стандартів (IEC, ISO, ГОСТ). Основні вимоги до безпеки та надійності. Вплив стандартів на вибір технологій. Документування проектних рішень.

Розділ 2. Розроблення структури та вибір програмно-технічної платформи системи.

Тема 4. Аналіз вимог до програмно-технічної платформи та вибір операційних систем для автоматизації. Аналіз функціональних і технічних вимог. Критерії вибору програмно-технічної платформи. Огляд популярних ОС для автоматизації (Windows, Linux, RTOS). Забезпечення сумісності компонентів.

Тема 5. Використання мікроконтролерів, ПЛІС і інтеграція програмних та апаратних компонентів. Основи роботи з мікроконтролерами (Atmel, STM32, PIC). Впровадження ПЛІС (FPGA) у системи автоматизації. Інтеграція апаратної частини з програмним забезпеченням. Тестування взаємодії компонентів.

Тема 6. Оцінка ефективності платформ для автоматизації та розробка архітектури системи. Критерії оцінки продуктивності та надійності. Розробка функціональної та структурної архітектури. Моделювання системи перед впровадженням. Приклади успішних платформ для автоматизації.

Розділ 3. Проектування схеми автоматизації.

Тема 7. Основи проектування схем автоматизації: принципи та вибір елементів. Загальні підходи до проектування схем. Вибір та характеристика основних елементів. Аналіз та оптимізація схеми. Використання програмного забезпечення для розробки (EPLAN, AutoCAD Electrical).

Тема 8. Використання релейних і логічних схем у системах автоматизації. Основи релейно-контактних схем. Логічні елементи та їх реалізація. Оптимізація схем для зниження енергоспоживання. Впровадження захисних механізмів

Модуль 2

Тема 9. Технічні вимоги до проектування схем автоматизації. Визначення електричних параметрів. Стійкість до електромагнітних завад. Використання модульного підходу. Сертифікація та стандартизація схем

Розділ 4. Проектування принципів схем.

Тема 10. Принципи створення принципів схем управління та використання інтегральних схем. Основи розробки принципів схем. Вибір та застосування інтегральних мікросхем. Використання мікроконтролерів у принципів схем. Захист електронних компонентів.

Тема 11. Розробка принципів схем для складних автоматизованих систем. Структура складних автоматизованих систем. Використання датчиків і виконавчих механізмів. Програмовані логічні контролери (PLC) та принципів схеми. Перевірка працездатності та налагодження принципів схем.

Розділ 5. Проектування пунктів управління.

Тема 12. Архітектура і компонування пунктів управління. Вимоги до пунктів управління. Вибір архітектури та її оптимізація. Забезпечення ергономіки та безпеки. Монтаж та експлуатаційні особливості.

Тема 13. Вибір операторських панелей та інтерфейсів для систем автоматизації. Види операторських панелей. Інтерфейси користувача (HMI). Програмування та налаштування панелей. Інтеграція з SCADA-системами.

Тема 14. Розробка програмного забезпечення та інтерфейсів зв'язку для пунктів управління. Розробка алгоритмів управління. Програмування контролерів для пунктів управління. Вибір та налаштування засобів комунікації. Забезпечення безпеки та надійності.

Розділ 6. Проектування ліній зв'язку.

Тема 15. Основи проектування ліній зв'язку в системах автоматизації. Класифікація ліній зв'язку. Основні методи передачі даних. Вимоги до індустріальних мереж. Надійність та діагностика.

Тема 16. Вибір типу передачі даних: проводові та бездротові технології. Порівняння провідних і безпроводних технологій. Промислові мережі (Profibus, Modbus, CAN). Використання IoT у системах автоматизації. Захист даних у мережах.

Тема 17. Системи моніторингу і контролю ліній зв'язку. Методи діагностики та моніторингу. Використання програмного забезпечення для аналізу мереж. Виявлення та усунення несправностей. Вплив перешкод на якість передачі даних.

Тема 18. Забезпечення надійності та захисту інформації в лініях зв'язку. Методи шифрування та захисту даних. Надійність протоколів зв'язку. Резервування каналів зв'язку. Відновлення роботи після збоїв.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
	а о у тому числі	а о у тому числі

		лекції	практ.	лабор.	індивід	самост. робота		лекції	практ.	лабор.	індивід.	самост. робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Тема 1. Основи організації проектування систем автоматизації та етапи життєвого циклу.	4	2				2	6	1				6
Тема 2. Управління проектами автоматизації: планування, ресурси та оцінка ризиків.	5	2				3	7					
Тема 3. Стандарти, нормативи та вимоги до проектування автоматизованих систем.	9	2	2		2	3	9	1	1		2	6
Тема 4. Аналіз вимог до програмно-технічної платформи та вибір операційних систем для автоматизації.	7	2			2	3	9					2
Тема 5. Використання мікроконтролерів, ПЛІС і інтеграція програмних та апаратних компонентів.	9	2	2		2	3	8	1			2	6
Тема 6. Оцінка ефективності платформ для автоматизації та розробка архітектури системи.	7	2			2	3	9			1		2
Тема 7. Основи проектування схем автоматизації: принципи та вибір елементів.	8	1	2		2	3	10	1			2	7
Тема 8. Використання релейних і логічних схем у системах автоматизації.	6	1			2	3	10	1			2	7
Модульна контрольна робота	2	2										
Разом за модуль 1	57	16	6		12	23	59	5	2		12	50
Модуль 2												
Тема 9. Технічні вимоги до проектування схем автоматизації	9	2	2		2	3	8	1			3	5
Тема 10. Принципи створення принципових схем управління та використання інтегральних схем	7	2			2	3	9					3
Тема 11. Розробка принципових схем для складних автоматизованих систем	7	2	2			3	8	1			3	5
Тема 12. Архітектура і компонування пунктів управління.	7	2			2	3	9					3
Тема 13. Вибір операторських панелей та інтерфейсів для систем автоматизації.	9	2	2		2	3	8	1			3	5
Тема 14. Розробка програмного забезпечення та інтерфейсів зв'язку для пунктів управління.	7	2			2	3	9					3

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		лекції	практ.	лабор.	індивід.	самост. робота		лекції	практ.	лабор.	індивід.	самост. робота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Тема 15. Основи проектування ліній зв'язку в системах автоматизації.	9	2	2		2	3	9					3	5
Тема 16. Вибір типу передачі даних: проводові та бездротові технології.	7	2			2	3	9	1	1			3	5
Тема 17. Системи моніторингу і контролю ліній зв'язку.	8	1	2		2	3	10					3	6
Тема 18. Забезпечення надійності та захисту інформації в лініях зв'язку.	6	1			2	3	10	1	1			3	6
Модульна контрольна робота	2	2											
Разом за модуль 2	78	20	10		18	30	61	5	2			18	52
Разом	135	36	16		30	53	120	10	4			30	102

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, денна форма	Кількість годин, заочна форма
1	Розробка структурної схеми системи автоматизації	2	1
2	Проектування схеми електропостачання та захисту автоматизованої системи	2	
3	Створення принципової схеми керування електроприводом	2	
4	Розробка релейно-контактної схеми керування виконавчими механізмами	2	
5	Проектування схеми з використанням програмованого логічного контролера (PLC)	2	1
6	Схема збору та передачі даних у системі моніторингу	2	1
7	Проектування схеми автоматизованого пульта керування	2	1
8	Розробка схеми мережевого підключення систем автоматизації	2	
Разом		16	4

6.5 Самостійна робота

Виконання практичних та лабораторних робіт і завдань самостійної роботи проводиться на основі методичних вказівок, розроблених у рамках викладання даної дисципліни,

6.5.1 Самостійна робота для денної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи аналізу та оптимізації проєктів автоматизації	5
2	Міжнародні та національні стандарти в проєктуванні автоматизованих систем	6
3	Критерії вибору апаратних засобів для автоматизованих систем	6
4	Програмне забезпечення для систем автоматизації: особливості вибору та налаштування	6
5	Основні підходи до розробки схем автоматизації	6
6	Методи оптимізації схем автоматизації	6
7	Методи побудови аналогових і цифрових схем керування	6
8	Принципи ергономіки та безпеки при розробці пунктів управління	6
9	Принципи побудови промислових мереж зв'язку	6
	Разом	53

6.5.2 Самостійна робота для заочної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення першого розділу конспекту лекцій. Виконання практичної роботи №1 за методичними вказівками. Підготовка короткого есе з фундаментальних взаємодій у матеріальному світі.	10
2	Вивчення другого розділу конспекту лекцій. Ознайомлення з природними джерелами електричних та магнітних полів та їх використанням в електроніці.	10
3	Вивчення третього розділу конспекту лекцій. Виконання практичної роботи №2 за методичними вказівками. Ознайомлення з методами досліджень електричних кіл та із захисними пристроями в системах автоматизації.	10
4	Вивчення четвертого розділу конспекту лекцій. Виконання практичної роботи №3 за методичними вказівками. Встановлення взаємозв'язку параметрів електричної провідності матеріалів електроніки.	10
5	Вивчення п'ятого розділу конспекту лекцій. Вивчення шостого розділу конспекту лекцій. Виконання практичної роботи №4 за методичними вказівками. Ознайомлення із сучасними хімічними джерелами ЕРС, їхніми параметрами, характеристиками та особливостями експлуатації.	10
6	Ознайомлення з базовими стандартами щодо основних положень електричних та електронних схем.	10
7	Вивчення сьомого розділу конспекту лекцій. Виконання лабораторної роботи №1 за методичними вказівками методом моделювання. Підготовка	10

	звіту з лабораторної роботи. Ознайомлення з базовими стандартами щодо резисторів.	
8	Вивчення восьмого розділу конспекту лекцій. Виконання лабораторної роботи №2 за методичними вказівками методом моделювання. Підготовка звіту з лабораторної роботи. Ознайомлення з базовими стандартами щодо конденсаторів.	10
9	Вивчення дев'ятого розділу конспекту лекцій. Виконання лабораторної роботи №3 за методичними вказівками методом моделювання. Підготовка звіту з лабораторної роботи. Ознайомлення з базовими стандартами щодо індуктивностей. Закони різних з'єднань однотипних компонентів електроніки між собою.	10
10	Вивчення десятого розділу конспекту лекцій. Виконання лабораторної роботи №4 за методичними вказівками методом моделювання. Підготовка звіту з лабораторної роботи. Фізичні процеси в електричних схемах за типом чотирьохполюсників. Основні характеристики чотирьохполюсників. Упорядкування індивідуального каталогу умовних позначень електричних та електронних компонентів згідно стандартів.	12
	Разом	102

6.6. Індивідуальні завдання

У межах вивчення дисципліни "Проектування елементів і систем" студенти виконують індивідуальні завдання у форматі курсового проєкту.

Метою курсового проєкту є аналіз, розробка та моделювання системи автоматизації на основі вибраної тематики. Завдання передбачає:

- **Пошук, вивчення та обробку інформації** щодо принципів проєктування автоматизованих систем.
- **Розробку схемної та програмної частини (алгоритму функціонування)** системи, що базується на сучасних контролерах (PLC, мікроконтролерах тощо).
- **Моделювання та тестування роботи системи** за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення (Proteus, Logo Soft Comfort, AutoCAD Electrical).
- **Оформлення технічної документації** згідно з вимогами стандартів у сфері автоматизації.

Результатом виконання проєкту є **розроблена схема, алгоритм функціонування об'єкта автоматизації (програмний код за потреби), моделювання роботи системи та оформлена технічна документація**, що демонструє практичне застосування отриманих знань у сфері автоматизації.

7 ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

У процесі вивчення дисципліни передбачається використання такого обладнання:

- мультимедійна аудиторія із комп'ютером, відео проектором та аудіо системою;
- комп'ютерні робочі місця зі спеціальним програмним забезпеченням Proteus, Logo Soft Comfort, AutoCAD Electrical для аналізу та моделювання простих об'єктів автоматизації;
- лабораторні стенди з наборами інструментів, вимірювальних приладів та різних компонентів для створення і дослідження простих схем автоматизації.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1 Основна література

1. Павловський, С. М. Основи автоматизованого проектування : лабораторні роботи в середовищі AutoCAD [Текст] : навч. посіб. / С. М. Павловський, А. В. Бабков. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. — 598 с. : табл., рис.

2. І. Р. Козбур, П. О. Марущак, В. Р. Медвідь Проектування мікропроцесорних систем керування [Електронний ресурс] : навч. посіб. / та ін. ; Тернопіл. нац. техн. ун-т ім. Івана Пулюя. — Тернопіль, 2022. — 324 с.

3. Трегуб, Віктор Григорович. Проектування систем автоматизації [Текст] : навч. посіб. / В. Г. Трегуб ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : Ліра-К, 2017. — 344 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 341.

8.2 Допоміжна література

1. Ю.А. Запорожець, С.В. Плашихін, Д.М. Складанний. Проектування систем автоматизації Практикум. Частина 1. Навчальний посібник Рекомендовано Методичною радою. Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського 2023.-74 с.

2. <https://support.industry.siemens.com/cs/document/100782807/logo%21soft-comfort-online-help>

3. <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109768852/logo%21-soft-comfort-online-help>

4. Умовні графічні позначення елементів. ДСТУ 2.758-81.

РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕГЛЯДУ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма перезатверджена на 2024 / 2025 н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від « ___ » _____ 2024 р. Завідувач кафедри _____ Ігор ЧИЧУРА
(Підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Робоча програма перезатверджена на 20 ___ / 20 ___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від « ___ » _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20 ___ / 20 ___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від « ___ » _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20 ___ / 20 ___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від « ___ » _____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____
(Підпис) (Прізвище ініціали)