

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-технічного
факультету

Йолана ГОЛИК

«07» серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА РОБОТОТЕХНІКИ

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 «Технічні засоби автоматизації та робототехніки» для здобувачів бакалаврського рівня 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	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 120 год	4-й	
Кількість модулів – 2	Семестр	
	7-й	7-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5 години самостійної роботи студента – 3,5 години	Лекції	
	36 год	12 год
	Практичні (семінарські)	
	-	-
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні	
	24 год	6 год
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота	
	60 год	102 год

2 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни «Технічні засоби автоматизації та робототехніки» – вивчення базових фундаментальних основ побудови та функціонування найпростіших електронних та електричних кіл у складі сучасних систем автоматизації.

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.

ФК2. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки в обсязі, необхідному для розуміння процесів і забезпечення інженерної діяльності в системах автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологіях та робототехніки.

ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

3 ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумови вивчення навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації та робототехніки»: знання з курсу «Основи автоматизації».

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
Знати електротехніку, електроніку, схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач автоматизації	ПРН2

Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміння обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.	ПРН8
---	------

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації та робототехніки»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
- застосування знань електрики і електроніки для синтезу та аналізу схем автоматизації; - знання властивостей сучасних виконавчих компонентів технічних засобів автоматизації	ПРН2
- Розуміння принципу підбору та застосування технічних засобів автоматизації: розуміти конструкцію, принципи роботи та особливості застосування сенсорів, контролерів, приводів, виконавчих механізмів і комунікаційних пристроїв у системах автоматизації та робототехніки. - Вміння практичної реалізація та налагодження технічних засобів : вміння підбирати , підключати, створювати керуючі програми та налагоджувати технічні засоби автоматизації відповідно до вимог системи керування, з урахуванням їхніх технічних характеристик та експлуатаційних умов.	ПРН8

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 лекційних заняттях;
- звіти за результатами виконання самостійних завдань;
- звіти та презентації за результатами своїх експериментальних досліджень та розв'язання самостійних задач при виконанні лабораторних 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 лабораторних 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):

ЛР – лабораторна робота, НО – неформальна освіта

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
Тема 1, 2	Тема 3, 4	Тема 5,6	Тема 7,8 ЛР1	НО	40	100
10	10	10	20	10		

5.4 Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2):

ЛР – лабораторна робота

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
Тема 9, 10	Тема 11, ЛР2	Тема 12, ЛР3	Тема 13, ЛР4	Тема 14,	40	100
10	15	15	15	5		

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)
Лабораторні роботи	1	10	3	30
Есе, реферат, презентація за тематикою навчальної дисципліни та результатами досліджень у рамках індивідуальної траєкторії навчання. Навчання в системі неформальної освіти.	9	50	6	30
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
Разом	11	100	10	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, а студентами заочної форми навчання – за рахунок часу, виділеного для самостійної роботи.

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 10 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 лабораторних робіт.

При модульному контролі оцінюються також і результати виконання лабораторних робіт. Практичні завдання для лабораторних робіт полягають у виконанні невеликих завдань та в розв'язуванні типових задач за програмою дисципліни. Результати виконання лабораторних робіт оцінюються за оформленими звітами. Кожна виконана лабораторна робота оцінюється від 0 до 10 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 заліку 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 заліку. 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 підсумкового заліку є відсутність заборгованостей з виконання практичних та лабораторних робіт та написання студентом модульних контрольних робіт.

Завдання для складання заліку 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

Тема 1. Основні поняття та терміни у сфері технічних засобів автоматизації. Базові поняття та класифікація технічних засобів автоматизації. Основні принципи роботи технічних засобів автоматизації. Взаємозв'язок технічних засобів автоматизації з інформаційними та керуючими системами.

Тема 2. Об'єкти автоматизації та типи технічних засобів автоматизації. Виконуючі механізми, регулюючі механізми, реле, перемикачі, захисні пристрої.

Тема 3. Схеми систем автоматизації. Класифікація та основні характеристики схем автоматизації. Структурні та функціональні схеми автоматизації. Принципові та монтажні схеми автоматизації.

Тема 4. Принципи підбору технічних засобів та складових елементів систем автоматизації. Критерії вибору технічних засобів для систем автоматизації. Аналіз сумісності та інтеграції складових елементів систем автоматизації. Оптимізація вибору технічних засобів з урахуванням економічних та технічних факторів.

Тема 5. Уніфікація сигналів для керування технічними засобами автоматизації. Критерії вибору типів керуючих сигналів. Схемотехніка застосування виконуючих пристроїв з уніфікованими сигналами керування.

Тема 6. Принципи побудови, структура та організація управління механічними приводами автоматизованих систем. Загальний опис тенденцій розвитку, схемотехніка та сфера застосування таких приводів.

Тема 7. Класифікація виконавчих механізмів і регулюючих органів. Основні типи виконавчих механізмів та їх призначення. Класифікація органів регулювання за принципом дії та конструктивними особливостями. Порівняльний аналіз електричних, пневматичних та

гідравлічних виконавчих механізмів. Критерії вибору виконавчих механізмів для систем автоматизації.

Тема 8. Електроприводи та механізми. Уніфіковані системи автоматизованих електроприводів. Алгоритми керування ними та сфера застосування. Принципи побудови та організація керування електроприводами автоматизованих систем. Огляд пристроїв на сучасному ринку. Практичні приклади використання.

Модуль 2

Тема 9. Технічні засоби керування асинхронними електродвигунами змінного струму. Огляд механізмів із застосування приводів на основі асинхронних електродвигунів. Принципи роботи та способи керування асинхронними електродвигунами. Частотне регулювання швидкості асинхронних електродвигунів. Інтеграція асинхронних електродвигунів у системи автоматизації та енергоефективне керування.

Тема 10. Технічні засоби управління кроковими електродвигунами, та двигунами постійного струму у сфері автоматизації і побудови елементів робототехніки. Принципи роботи та особливості керування кроковими електродвигунами. Методи управління двигунами постійного струму в системах автоматизації. Інтеграція електродвигунів у робототехнічні системи та їх програмне керування.

Тема 11. Електромагнітні технічні засоби автоматизації. Загальний огляд сучасних компонентів, класифікація. Особливості застосування у системах автоматизації.

Тема 12. Пневмоприводи, класифікація, особливості застосування. Умовні позначення елементів, принципи побудови схем. Огляд сучасної елементної бази. Приклади мехатронних пристроїв та варіанти їх управління.

Тема 13. Електрогідравлічні технічні засоби автоматизації. Гідравлічні двигуни та розподільники, їх типи та принципи застосування. Огляд основних схем керування.

Тема 14. Захисні пристрої та кола у системах технічних засобів автоматизації. Класифікація та сфера застосування. Огляд практичних прикладів застосування. Приклади схеми технічних рішень.

6.2. Структура навчальної дисципліни

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
Модуль 1												
Тема 1. Основні поняття та терміни у сфері технічних засобів автоматизації.	6	2				4	5					5
Тема 2. Об'єкти автоматизації та типи технічних засобів автоматизації.	6	2				4	7	1				6
Тема 3. Схеми систем автоматизації.	6	2				4	7	1				6
Тема 4. Принципи підбору технічних засобів та складових елементів систем автоматизації.	6	2				4	7	1				6
Тема 5. Уніфікація сигналів для	6	2				4	7	1				6

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
керування технічними засобами автоматизації.												
Тема 6. Принципи побудови, структура та організація управління механічними приводами автоматизованих систем	6	2				4	7	1				6
Тема 7. Класифікація виконавчих механізмів і регулюючих органів	6	2				4	7	1				6
Тема 8. Електроприводи та механізми.	12	2		6		4	9	1		2		6
Модульна контрольна робота	2	2										
Разом за модуль 1	56	18		6		32	56	7		2		47
Модуль 2												
Тема 9. Технічні засоби керування асинхронними електродвигунами змінного струму.	6	2				4	11	1				10
Тема 10. Технічні засоби управління кроковими електродвигунами, та двигунами постійного струму у сфері автоматизації і побудови елементів робототехніки	6	2				4	10	1				9
Тема 11. Електромагнітні технічні засоби автоматизації.	13	2		6		5	12	1		2		9
Тема 12. Пневмоприводи, класифікація, особливості застосування.	15	4		6		5	11	1		1		9
Тема 13. Електрогідравлічні технічні засоби автоматизації.	15	4		6		5	11	1		1		9
Тема 14. Захисні пристрої та кола у системах технічних засобів автоматизації	7	2				5	9					9
Модульна контрольна робота	2	2										
Разом за модуль 2	64	18		18		28	64	5		4		55
Разом	120	36		24		60	120	12		6		102

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, денна форма	Кількість годин, заочна форма
1	ЛР 1. Техніка безпеки при конструюванні об'єктів автоматизації. Порядок проведення лабораторних робіт. Вимоги до оформлення звітів за результатами виконання роботи. Ознайомлення із технічними характеристиками стенда та обладнанням лабораторії для конструювання згідно завдань.	6	2
2	ЛР 2. Вивчення базових принципів застосування уніфікованих сигналів на прикладі побудови автомата керування освітленням на базі ПЛК. Дослідження уніфікованих сигналів (0-10 В, 4-20 мА) у системах автоматизації. Підключення та налаштування датчиків і виконавчих пристроїв через аналогові та дискретні входи/виходи ПЛК. Аналіз схем комутації та електричних з'єднань у системах управління.	6	2
3	ЛР 3. Вивчення основних принципів застосування дискретних сигналів для керування частотним перетворювачем та асинхронним електроприводом. Основи роботи частотних перетворювачів та їх налаштування. Реалізація дискретного управління швидкістю та напрямком обертання електродвигуна. Аналіз типових схем підключення частотних перетворювачів у промислових системах.	6	1
4	ЛР 4. Вивчення основних принципів побудови та керування електроприводами у поєднанні із ПЛК. Програмування ПЛК для керування електроприводами. Організація взаємодії між контролером, датчиками та виконавчими механізмами. Моделювання та тестування систем автоматизованого електроприводу у різних режимах роботи.	6	1
Разом		24	6

6.5 Самостійна робота

6.5.1 Самостійна робота для денної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виконання самостійних завдань до лекційного курсу, тема №1. Підготовка короткого есе з основних понять у сфері технічних засобів автоматизації.	4
2	Виконання самостійних завдань до лекційного курсу, тема №2. Класифікація та основні характеристики типових виконавчих механізмів об'єктів автоматизації.	4
3	Виконання самостійних завдань до лекційного курсу, тема №3. Ознайомлення з основними принципами побудови принципових та монтажних схем об'єктів автоматизації	4
4	Виконання самостійних завдань до лекційного курсу, тема №4. Типові рішення із оптимізації підбору технічних засобів автоматизації.	4

5	Виконання самостійних завдань до лекційного курсу, тема №5. Аналіз та підбір типових рішень для об'єктів автоматизації із застосуванням уніфікованих сигналів керування.	4
6	Виконання самостійних завдань до лекційного курсу, тема №6. Вивчення структури організації управління електроприводами для різних об'єктів автоматизації.	4
7	Виконання самостійних завдань до лекційного курсу, тема №7. Аналіз меж застосування за основними характеристиками елементів виконавчих механізмів.	4
8	Виконання самостійних завдань до лекційного курсу, тема №8. Вивчення типових застосувань електроприводів у робототехніці.	4
9	Виконання самостійних завдань до лекційного курсу, тема №9. Вивчення основних підходів у мехатроніці на базі сучасних електроприводів.	4
10	Виконання самостійних завдань до лекційного курсу, тема №10. Вивчення основних технічних засобів автоматизації та переміщення на базі електроприводів із числовим програмним управлінням.	4
11	Підготовка до виконання та оформлення звіту з лабораторної роботи №1. Виконання самостійних завдань лабораторної роботи.	5
12	Підготовка до виконання та оформлення звіту з лабораторної роботи №2. Виконання самостійних завдань лабораторної роботи. Вивчення базових принципів застосування уніфікованих сигналів	5
13	Підготовка до виконання та оформлення звіту з лабораторної роботи №3. Виконання самостійних завдань лабораторної роботи. Вивчення основних принципів застосування дискретних сигналів	5
14	Підготовка до виконання та оформлення звіту з лабораторної роботи №4. Виконання самостійних завдань лабораторної роботи. Вивчення основних принципів побудови та керування електроприводами	5
	Разом	60

6.5.2 Самостійна робота для заочної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення першого розділу конспекту лекцій. Основні поняття та терміни у сфері технічних засобів автоматизації. Підготовка короткого есе з основних понять дисципліни «технічні засоби автоматизації».	5
2	Вивчення другого розділу конспекту лекцій. Об'єкти автоматизації та типи технічних засобів автоматизації.	6
3	Вивчення третього розділу конспекту лекцій. Схеми систем автоматизації.	6
4	Вивчення четвертого розділу конспекту лекцій. Принципи підбору технічних засобів та складових елементів систем автоматизації.	6
5	Вивчення п'ятого розділу конспекту лекцій. Уніфікація сигналів для керування технічними засобами автоматизації.	6
6	Вивчення шостого розділу конспекту лекцій. Принципи побудови, структура та організація управління механічними приводами автоматизованих систем.	6
7	Вивчення сьомого розділу конспекту лекцій. Класифікація виконавчих механізмів і регулюючих органів	6
8	Вивчення восьмого розділу конспекту лекцій. Електроприводи та	6

	механізми.	
9	Вивчення дев'ятого розділу конспекту лекцій. Технічні засоби керування асинхронними електродвигунами змінного струму.	10
10	Вивчення десятого розділу конспекту лекцій. Технічні засоби управління кроковими електродвигунами, та двигунами постійного струму у сфері автоматизації і побудови елементів робототехніки.	9
11	Вивчення одинадцятого розділу конспекту лекцій. Електромагнітні технічні засоби автоматизації.	9
12	Вивчення дванадцятого розділу конспекту лекцій. Пневмоприводи, класифікація, особливості застосування.	9
13	Вивчення тринадцятого розділу конспекту лекцій. Електрогідравлічні технічні засоби автоматизації.	9
14	Вивчення чотирнадцятого розділу конспекту лекцій. Захисні пристрої та кола у системах технічних засобів автоматизації	9
	Разом	102

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

7 ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

У процесі вивчення дисципліни передбачається використання такого обладнання:

- мультимедійна аудиторія із комп'ютером, відео проектор та аудіо системою;
- комп'ютерні робочі місця зі спеціальним програмним забезпеченням Logo SoftComfort для аналізу та моделювання простих об'єктів автоматизації та електронних схем;
- лабораторні стенди з наборами інструментів, вимірювальних приладів та елементів автоматизації для створення і дослідження конструкції об'єкта автоматизації.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1 Основна література

1. Савицький В. К., Федоришин Р. М.. Технічні засоби автоматизації. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 292 с.
 2. Г. С. Тимчик, В. С. Антонюк, В. Г. Здоренко, Н. М. Защепкіна, С. М. Лісовець, Т. Р. Клочко. Технічні засоби автоматизації. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 174 с.
 3. О.М. Безвесільна, І.В. Коробійчук. Технічні засоби автоматизації (Перетворюючі пристрої приладів): підручник / - Житомир: ЖДТУ, 2014. - 904 с.
 4. Невлюдов І. Ш. Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації: підручник. : підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Кривий Ріг : Криворізький коледж НАУ, 2017. – 444 с.
 5. І. Ш. Невлюдов, А. О. Андрусевич, О. І. Филипенко та ін. Технічні засоби автоматизації : підручник /– Кривий Ріг : Криворізький коледж НАУ, 2019 р. – 366 с.
-

8.2 Допоміжна література

- <https://support.industry.siemens.com/cs/document>
- https://technologymagazine.com/news/how-plcs-and-drives-unlock-intelligent-industrial-automation?utm_source=chatgpt.com
- https://www.unicornglobalautomations.com/blog/plc-and-drive-control-panels-in-industrial-automation/?utm_source=chatgpt.com
- <https://www.routledge.com/Electric-Drives/Boldea-Nasar/p/book/9781032339955>
- https://books.google.com/books/about/Electric_Drives_and_Electromechanical_Sy.html?id=7hFqzxcg-egC
- https://books.google.com/books/about/ELECTRIC_DRIVES.html?id=YikAs8Bp0yYC

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)