

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Проектування робототехнічних комплексів та систем автоматизації

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

Львів 2024 р.

Робоча програма навчальної дисципліни ***Проектування робототехнічних комплексів та систем автоматизації*** для студентів спеціальності **174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, перший (бакалаврський) рівень вищої освіти**

Розробники: к.т.н., доц. Запорожцев С.Ю.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **Інформаційних технологій**
Протокол №1 від 12 серпня 2024 року.

Завідувач кафедри інформаційних технологій



_____ (підпис)

(Тригуба А.М.)
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій Протокол №1 від 29 серпня 2024 року.

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій.



_____ (підпис)

(Ковалишин С.Й.)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
(шифр і назва)

Спеціальність 174 “Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка”

(шифр і назва)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Характеристика навчальної дисципліни:

Обов’язкова компонента

Кількість кредитів 5

Загальна кількість годин – 150

Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ Курсова робота _____
(назва)

Вид контролю: іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 47%

для заочної форми навчання – 15%.

2. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Загальні поняття проектування систем автоматизації. [1]

1.1. Загальні визначення проектування систем автоматизації.

1.2. Узгодженість між автоматизацією та ТП.

1.3. Рівні автоматизації, автоматичні та автоматизовані системи управління.

Тема 2. Проектування систем автоматизації в народному господарстві. [1]

2.1. Технологічний процес та технологічна операція.

2.2. Опис, характеристичні параметри, уніфікація структурних моделей.

2.3. Побудова схем автоматизації (управління) ТП.

2.4. Типізація та ідентифікація ТП з позиції автоматизації.

2.5. Моделювання та автоматизація типових ТП.

Тема 3. Класифікація та характеристики застосування основних засобів автоматизації. [2]

3.1. Перетворювачі інформації.

3.2. Виконавчі органи і механізми.

3.3. Мікропроцесори, логічні елементи, контролери та ЕОМ.

Тема 4. Системи телемеханіки. [5]

4.1. Класифікація систем ТМ.

4.2. Структурні та функціональні схеми ТМ.

4.3. Застосування ТМ в різних сферах.

Тема 5. Збір та передача даних в системах автоматизації. [3]

5.1. Загальні характеристики даних.

5.2. Апаратні засоби збору та передачі даних та сигналів ТМ.

5.3. Принципи побудови систем передачі даних, основні схеми.

Тема 6. Програмування контролерів на прикладі Siemens LOGO! [9]

6.1. Призначення, склад і технічні характеристики комплексу LOGO!

6.2. Програмування контролерів в середовищі LOGO!Soft Comfort

6.3. Користувальний інтерфейс середовища LOGO!Soft Comfort

6.4. Мови програмування, що використовуються в LOGO!Soft Comfort

6.5. Основні та спеціальні функції

6.6. Порядок розробки та налагодження програм мовами FBD та LAD

Тема 7. Автоматизовані системи управління технологічними процесами. [7]

7.1. Структурні особливості АСУ ТП.

7.2. Основні принципи побудови та класифікаційні ознаки АСУ ТП.

7.3. Послідовність впровадження систем автоматизації.

Тема 8. Особливості автоматизації в народному господарстві. [6]

8.1. Проектування систем автоматизації сільськогосподарського виробництва.

8.2. Проектування систем автоматизації на транспорті.

8.3. Проектування систем автоматизації на виробництвах легкої та харчової промисловості.

8.4. Перспективні напрямки проектування систем автоматизації.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	Лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Семестр 8						Семестр 8					
Тема 1.	10	2		2		6	10	1				9
Тема 2.	10	4		2		4	10	1		2		7
Тема 3.	10	2		2		6	10	1		2		7
Тема 4.	12	4		2		6	12	1		2		9
Тема 5.	12	4		4		4	12	1				11
Тема 6.	12	2		4		6	12	1		2		9
Тема 7.	12	2		4		6	12	1		2		9
Тема 8.	12	4		4		4	12	1		2		9
Іспит	30					30	30					30
Усього годин	120	24		24		72	120	8		12		100
Індивідуальні завдання												
КР	30					30	30				30	
Усього годин	150	24		24	30	72	150	8		12	30	100

4. Перелік лабораторно-практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість, год.
1	Знайомство з пристроями автоматики дорожнього обладнання підтримки безпеки	2
2	Дослідження керуючих пристроїв систем автоматики для додаткового дорожнього обладнання	2
3	Програмування контролерів Siemens LOGO на прикладі керування розпашними воротами	2
4	Побудова та дослідження логічних схем засобами LOGO!Soft Comfort	2
5	Побудова та дослідження схем роботи з аналоговими сигналами засобами LOGO!Soft Comfort	4
6	Моделювання схем пожежної та охоронної сигналізації об'єкта	4
7	Моделювання схем керування технологічним ланцюжком дозування сипких компонентів	4
8	Моделювання схеми подачі дзвінків в навчальному закладі.	4

5. Теми, питання та завдання, винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Програмовані логічні контролери та їх використання в технологічних процесах.
2	Системи керування роботами.
3	Часові характеристики систем автоматизації.
4	Сенсори систем управління.
5	Виконавчі механізми систем логічного управління.
6	Мови програмування систем автоматизації
7	Приклади середовищ програмування систем автоматизації
8	Мережні технології, які використовуються в системах автоматизації

6. Індивідуальні завдання

Тема(и) курсових робіт, завдання. -

Проектування системи автоматизації з промисловим роботом та мікропроцесорною системою керування.

Загальна тема, індивідуальні початкові дані.

7. Методи навчання

1. Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)

2. Наочні методи:

- ілюстрація (презентації, таблиці, моделі, муляжі, малюнки тощо);
- демонстрування методики, об'єкту вивчення: діюча методика; модель; база даних; інтерактивний ресурс тощо;

3. Практичні методи: практичні та самостійні роботи.

8. Методи контролю

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів). Перескладання проміжних модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час тестування, виконання контрольних робіт або підсумкового заліку заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється технічно використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 100 балів, та складається із двох модулів по 25 балів кожен та підсумкового контролю (50 балів). В суму балів кожного модуля входять бали за підготовку, виконання та захисту 8 тем (8 лабораторних робіт) по 5 балів за кожну роботу ($8 \times 5 = 40$) та 10 балів за самостійну роботу, яка оцінюється усна компонента під час здачі модуля (співбесіда із лектором) ($5 \times 2 = 10$).

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)				Підсумковий контроль	Сума
Модуль 1 (25 балів)		Модуль 2 (25 балів)		Екзамен	
Л1- Л4	СР	Л5- Л8	СР		
$5 \times 4 = 20$	5	$5 \times 4 = 20$	5	50	100

Л1, Л2 ... Л8 – лабораторні роботи; СР – самостійна робота.

9. Очікувані результати навчання

Очікуваними результатами навчання з дисципліни «Проектування та моделювання елементів і систем автоматизації» є:

ІНТ. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації та приладобудування, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій, методів і програмно-технічних засобів розробки, супроводу та експлуатації інтелектуальних комп'ютерних систем в АПК та інших галузях економіки країни.

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

СК3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

СК8. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

СК13. Здатність застосовувати сучасні технології проектування та розроблення інформаційних систем і програмного забезпечення автоматизованих, комп'ютерно-інтегрованих і роботизованих систем.

СК16. Здатність використовувати технології Інтернету речей та розробляти системи підтримки прийняття рішень у АПК із врахуванням специфіки предметної галузі.

ПРН4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації в галузях АПК та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

ПРН5. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ПРН6. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ПРН11. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

ПРН12. 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.

ПРН15. Вміти проектувати, експлуатувати та діагностувати системи автоматичного керування та роботизовані системи з використанням ІТ-інструментів.

10. Методичне забезпечення

Навчально-методичні матеріали до лабораторно-практичних занять; підручники і навчальні посібники; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для самостійної роботи студентів та виконання завдань.

11. Рекомендована література

Базова

1. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: Навчальний посібник /Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 557 с.
2. Технічні засоби автоматизації / В.В. Ткачов, В.П. Чернишев, М.М. Одновол; Нац. гірн. ун-т. - Д. : НГУ, 2007. - 174 с.

Допоміжна

3. Промислові засоби автоматизації. Ч.1. Вимірювальні пристрої: навчальний посібник/ А.К.Бабіченко, В.І. Тошинський, В.С. Михайлов та ін.; Х.: НТУ"ХП", 2001. - 470с.
4. Промислові засоби автоматизації. Ч.2. Регулюючі і виконавчі пристрої: навчальний посібник/ А.К.Бабіченко, В.І. Тошинський, В.С. Михайлов та ін.; Х.: НТУ"ХП", 2001. - 658с.
5. Лукінюк М. В. Технологічні вимірювання та прилади: Навч. посіб/ М.В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 436 с.
6. Іванов, А.А. Автоматизація технологічних процесів та виробництв: Навчальний посібник — К. : Форум, 2012. — 224 с.

7. Ельперін І.В. Промислові контролери.- Навч. посіб. - К.: НУХТ, 2003. - 320 с.
8. Ткачов В.В. Мікропроцесорна техніка. / Ткачов В.В., Грулер Г., Нойбергер Н., Проценко С.М., Козар М.В. – Д: Національний гірничий університет, 2012. – 188 с.
9. Децентралізоване керування: Монографія / Г.Г. Півняк, С.М. Проценко, М.І. Стаднік, В.В. Ткачов. – Дніпропетровськ: НГУ, 2007. – 107 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Бібліотека Національного університету "Львівська політехніка" - 79013, Львів, вул. С. Бандери, 74;
3. Бібліотека Інституту аграрної економіки НАН України - 01127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 10;
4. Бібліотека Інституту регіональних досліджень НАН України - 70026, Львів, вул. Козельницька, 4;
5. Бібліотека Львівського інституту менеджменту - 79601, Львів, пр. Чорновола, 57;
6. Бібліотека Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького - 79010, Львів, вул. Пекарська, 50;
7. Бібліотека Львівської комерційної академії - 79034, Львів, вул. Туган-Барановського, 10;
8. Бібліотека Національного університету біоресурсів і природокористування України - 01127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15;
9. Львівська наукова бібліотека імені В. Стефаника НАН України – м. Львів, вул. В. Стефаника,
10. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського – м. Київ, пр. 50-річчя Жовтня, 4.
11. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [:www.kmu.gov.ua/](http://www.kmu.gov.ua/)
12. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.rada.kiev.ua/
13. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
14. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
15. Український інститут науково технічної інформації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.uinte.kiev.ua/viewpage.php?page_id=7
16. Siemens LOGO! Web Based Trainings / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109757017/logo!-web-based-trainings?dti=0&lc=en-UA>
17. Sigma Engineering. Автоматизація виробництва. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sigmaengineering.ua/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B3%D0%B8/avtomatizatsiya-virobnitstva/>
18. ТОВ «ІНСТАЛЛ ГРУПП». Інженерна компанія комплексних робіт з електромонтажу. Проектування систем автоматизації / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ig.in.ua/process-automation-uk/design-automation-systems-uk>
19. Група компаній Дівікс. Автоматизація інженерних систем / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://diviks.com.ua/ua/klientam/chastnym-klientam/avtomatizatsiya.html>
20. Аеротерм. Автоматизація інженерних систем під ключ / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.aerotherm.ua/avtomatizatsiya.php>
21. Gutman Crane Group. Розробка систем автоматизації / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://gutman.kiev.ua/rozrobka_system_avtomatyzatsiyi
22. IQvent. Промислові системи управління / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://iqvent.com.ua/industrial-control-systems/>

23. Skif Control. Автоматизація виробництва – рішення / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://skifcontrol.com.ua/gotovye-resheniya-po-avtomatizaczii/>