

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра інформаційних технологій



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Гарант освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:

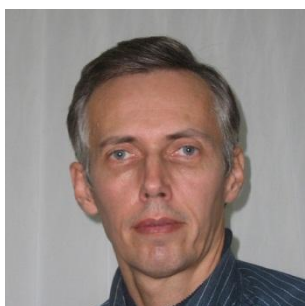
к.т.н., доцент  О.В. Лиса

**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ПРОЕКТУВАННЯ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА СИСТЕМ  
АВТОМАТИЗАЦІЇ»**

освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»  
спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»  
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

**ВИКЛАДАЧ**

**Запорожцев Сергій Юрійович**



Електронна пошта:

[zaporozhtsevsvy@lnup.edu.ua](mailto:zaporozhtsevsvy@lnup.edu.ua)

Телефон

+380503004593

Доцент кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук, доцент. Досвід науково-педагогічної роботи 21 рік, автор та співавтор понад 50 наукових та навчально-методичних публікацій.

Читає курси: Проектування та моделювання елементів робототехнічних комплексів та систем автоматизації, Проектування багаторівневих систем керування і збору даних, Комп'ютерне моделювання об'єктів автоматизації, Моделювання систем. Сфера наукових інтересів: машинне навчання та штучний інтелект, дослідження часових рядів.

**Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)**

**Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»**

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

**Освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»**

**Кількість кредитів – 5**

**Рік підготовки, семестр – 4 рік, 8 семестр**

**Компонент освітньої програми: обов'язкова**

**Мова викладання: українська**

### **Опис дисципліни**

Дисципліна «Проектування робототехнічних комплексів та систем автоматизації» вивчає основні підходи і методи моделювання та проектування багаторівневих різноманітних елементів та систем для рішення задач автоматизації технологічних об'єктів і систем, що є актуальним в сучасних умовах сільськогосподарського виробництва і сприяє підвищенню якості продукції та ефективності всіх виробничих процесів.

Програма дисципліни «Проектування робототехнічних комплексів та систем автоматизації» відноситься до дисциплін професійної підготовки та складена відповідно до освітньо-професійної програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

**Міждисциплінарні зв'язки:** освітня компонента «Проектування робототехнічних комплексів та систем автоматизації» є складовою частиною циклу професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Вища математика», «Теорія автоматичного керування», «Технологія розробки програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

**Предметом вивчення освітньої компоненти** «Проектування робототехнічних комплексів та систем автоматизації» є загальновизнані методології і сучасні технології моделювання та проектування різноманітних елементів і систем автоматизації, які застосовуються на виробництві і в побутових приладах. Задачі дисципліни вирішуються за допомогою сучасних математичних та обчислювальних методів та спеціалізованих програмних середовищ.

Навчальна дисципліна «Проектування робототехнічних комплексів та систем автоматизації» максимально наближена до вирішення реальних інженерних задач спеціальності.

**Метою вивчення освітньої компоненти** «Проектування робототехнічних комплексів та систем автоматизації» є формування у здобувачів вищої освіти фахових знань та вмінь, що дозволить розв'язувати на практиці спеціалізовані задачі із застосуванням сучасних технологій проектування та експлуатації складних систем автоматизації при управлінні технологічними процесами.

**Основними завданнями освітньої компоненти** «Проектування робототехнічних комплексів та систем автоматизації» є: вивчення практичних підходів до моделювання та проектування систем автоматизації з урахуванням сучасних вимог до таких систем, оволодіння методами проектування та розробки систем автоматизації технологічних процесів із застосуванням спеціалізованих програмних середовищ.

## Навчальний контент

### Модуль 1. Основи проєктування елементів і систем автоматизації.

Тема 1. Загальні поняття проєктування систем автоматизації.

- 1.1. Загальні визначення проєктування систем автоматизації.
- 1.2. Узгодженість між автоматизацією та ТП.
- 1.3. Рівні автоматизації, автоматичні та автоматизовані системи управління.

Тема 2. Проєктування систем автоматизації в народному господарстві.

- 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.

- 3.1. Перетворювачі інформації.
- 3.2. Виконавчі органи і механізми.
- 3.3. Мікропроцесори, логічні елементи, контролери та ЕОМ.

Тема 4. Системи телемеханіки.

- 4.1. Класифікація систем ТМ.
- 4.2. Структурні та функціональні схеми ТМ.
- 4.3. Застосування ТМ в різних сферах.

### Модуль 2. Реалізація систем проєктування та моделювання.

Тема 5. Збір та передача даних в системах автоматизації.

- 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!

- 6.1. Призначення, склад і технічні характеристики комплексу LOGO!
- 6.2. Програмування контролерів в середовищі LOGO!Soft Comfort
- 6.3. Користувальницький 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.

- 7.1. 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.

- 8.1. Проєктування систем автоматизації сільськогосподарського виробництва.
- 8.2. Проєктування систем автоматизації на транспорті.

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

8.4. Перспективні напрямки проектування систем автоматизації.

### Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
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.

## Літературні джерела

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.
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.

## 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. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.kmu.gov.ua/](http://www.kmu.gov.ua/)
3. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.rada.kiev.ua/](http://www.rada.kiev.ua/)
4. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
5. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
6. Український інститут науково технічної інформації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.uinte.kiev.ua/viewpage.php?page\\_id=7](http://www.uinte.kiev.ua/viewpage.php?page_id=7)
7. 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>
8. 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/>
9. 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>
10. Група компаній Дівікс. Автоматизація інженерних систем / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://diviks.com.ua/ua/klientam/chastnym-klientam/avtomatizatsiya.html>
11. Аеротерм. Автоматизація інженерних систем під ключ / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.aerotherm.ua/avtomatizatsiya.php>
12. Gutman Crane Group. Розробка систем автоматизації / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://gutman.kiev.ua/rozrobka\\_system\\_avtomatyzatsiyi](https://gutman.kiev.ua/rozrobka_system_avtomatyzatsiyi)
13. IQvent. Промислові системи управління / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://iqvent.com.ua/industrial-control-systems/>
14. Skif Control. Автоматизація виробництва – рішення / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://skifcontrol.com.ua/gotovye-resheniya-po-avtomatizaczi/>

## 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 за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

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

**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 ведучим викладачем курсу.

## Оцінювання

Остаточна оцінка за кожен семестр розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 50 балів, та складається із двох модулів по 25 балів кожен. В суму балів кожного модуля входять бали за підготовку, виконання та захист лабораторних робіт та 5 балів як усна компонента здачі модуля (співбесіда із лектором).

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)				Підсумк овий контрол ь	Сума
8 семестр					
Модуль 1 (25 балів)		Модуль 2 (25 балів)		іспит	
Л1-Л4	СП	Л5-Л8	СП		
4 x 5 =20	5	4 x 5 =20	5	<b>50</b>	<b>100</b>

Л1, Л2 ... Л8 – лабораторні роботи; СП – співбесіда.

**До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:**

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій)
- 2) Тематика та зміст практичних робіт
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит
- 4) Електронне навчання у системі MOODLE.