

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



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

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

к. т. н., доцент

Ольга Лиса

**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В 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**

**Пташник Вадим Вікторович**



Електронна пошта:

*ptashnykvv@lnup.edu.ua*

Телефон

+38(032)2242957

Доцент кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Стипендіат Кабінету міністрів України для молодих науковців, виконавець, виконавець досліджень за грантом Президента України. Автор та співавтор 46 наукових статей, 2 монографії, 10 патентів України на винаходи та корисні моделі, 18 навчально-методичних розробок, учасник понад 70 міжнародних науково-технічних конференцій.

Читає курси: «Інтернет речей», «Чисельні методи», «Технології Інтернет речей у АПК», «Мікроконтролери», «Вебтехнології».

Сфера наукових інтересів: технології «Розумний будинок», мікроконтролери та мікропроцесорна техніка, якість питної води та методи її контролю.

**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»

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

**Кількість кредитів** – 3 (залік)

**Рік підготовки, семестр** – 2 рік, 3 семестр

**Компонент освітньої програми:** вибірковий

**Мова викладання:** українська

### **Опис дисципліни**

Освітня компонента «Математичні методи в автоматизації» є вибірковою 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, зокрема з «Вищої математики» та «Чисельних методів». Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

**Предметом вивчення освітньої компоненти** «Математичні методи в автоматизації» є підготовка студентів за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Дисципліна надає знання і навички, що дозволяють використовувати математичні методи для аналізу, моделювання та управління процесами автоматизації. Основний акцент робиться на ключових математичних інструментах і методах, таких як теорія автоматичного управління, математичне моделювання, чисельні методи оптимізації, обробка сигналів, аналіз стохастичних процесів та адаптивне управління. Засвоєння цих методів сприятиме розвитку здатності студентів створювати ефективні моделі систем автоматизації, налаштовувати параметри управління, забезпечувати стабільність і точність процесів, адаптувати систему до мінливих умов та оптимізувати її роботу.

**Метою вивчення освітньої компоненти** «Математичні методи в автоматизації» є оволодіння студентами необхідних знань та практичних навичок для використання математичних методів та алгоритмів при розв'язуванні математичних задач автоматизації та управління, підвищуючи точність, надійність і адаптивність систем автоматизації.

**Основними завданнями освітньої компоненти** «Математичні методи в автоматизації» є: формування у здобувачів вищої освіти розуміння теоретичних основ математичного моделювання та чисельних методів розв'язання задач; розвиток практичних навичок у застосуванні математичних методів та алгоритмів для вирішення різноманітних задач автоматизації; здатність обирати оптимальні математичні методи для конкретних задач з урахуванням їхніх характеристик та обмежень; розуміння методів оцінки та контролю точності отриманих результатів; а також вміння використовувати різні програмні засоби для реалізації математичних методів та алгоритмів.

## Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/4	Тема 1. Математичне моделювання систем автоматизації	Знати основні принципи та методи побудови математичних моделей, що описують системи автоматизації. Вміти будувати лінійні й нелінійні моделі для опису фізичних процесів і систем управління. Розуміти значення моделювання для передбачення поведінки систем в умовах автоматизації.	Лабораторна робота, питання, індивідуальні завдання
2/4	Тема 2. Теорія автоматичного управління	Знати принципи побудови систем управління, а також основні типи регуляторів, зокрема П-, ПІ-, ПІД-регулятори, та їхні властивості. Вміти розробляти та налаштовувати регулятори для автоматизованих систем різної складності. Розумітимуть, як вибір та налаштування регуляторів впливає на стабільність і продуктивність автоматизованих процесів.	Лабораторна робота, питання, індивідуальні завдання
2/4	Тема 3. Оптимізація та її методи	Знати основні методи оптимізації, такі як лінійне, нелінійне та стохастичне програмування, та їх застосування в задачах автоматизації. Вміти використовувати ці методи для вирішення прикладних задач і оптимізації параметрів систем. Розуміти значення оптимізації для підвищення ефективності систем автоматизації та зниження витрат.	Лабораторна робота, питання, індивідуальні завдання
2/4	Тема 4. Методи аналізу динамічних систем	Розуміти особливості аналізу динаміки та стійкості, включаючи перехідні процеси, часові та частотні характеристики. Вміти оцінювати стійкість систем управління та аналізувати їх динаміку. Розуміти динамічні характеристики автоматизованих систем у різних умовах, вміти оцінювати ефективність і стабільність їх роботи.	Лабораторна робота, питання, індивідуальні завдання
2/4	Тема 5. Стохастичні процеси та методи моделювання випадкових процесів	Вміти використовувати основи теорії ймовірності та аналізу випадкових сигналів для вирішення прикладних задач. Вміти моделювати і аналізувати випадкові процеси, застосовуючи знання у сфері автоматизації. Розуміти ймовірнісні моделі з невизначеностями, які виникають у автоматизованих системах.	Лабораторна робота, питання, індивідуальні завдання
2/4	Тема 6. Ідентифікація та адаптивне управління	Знати методи ідентифікації параметрів та адаптивного управління. Вміти застосовувати алгоритми ідентифікації та адаптивного налаштування для роботи	Лабораторна робота, питання,

		систем у мінливих умовах. Розуміти як адаптивне управління підвищує стійкість і ефективність автоматизованих систем, що працюють в умовах невизначеності.	індивідуальні завдання
2/4	Тема 7. Цифрова обробка сигналів у системах автоматизації	Знати принципи дискретизації, квантування та фільтрації сигналів. Вміти застосовувати цифрові методи обробки сигналів для підвищення якості й надійності роботи систем автоматизації. Розуміти роль цифрової обробки сигналів у покращенні контролю та управління в автоматизованих процесах.	Лабораторна робота, питання, індивідуальні завдання

### Навчальний контент

#### Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
СК01	Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації
СК04	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
ПРН01	Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації
ПРН06	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

### Літературні джерела

#### База

1. Лістровий С. В., Панченко С. В., Мойсеєнко В. І., Бутенко В. М. Математичне моделювання в розподілених інформаційнокеруючих системах: монографія. Харків : ФОП Бровін О. В., 2017. 220 с.
2. Завгородня Н. М., Панченко С. В., Бантюков С. Є., Меркулов В. С. Математичні методи і моделі: комп'ютерне моделювання: підручник. Харків : УкрДАЗТ, 2012. 185 с.
3. Гончаров О.А., Васильєва Л.В., Юнда А. М. Чисельні методи розв'язання прикладних задач :навч. посіб. 2020. Суми : Сумський державний університет. 142 с.

4. Коцовський В.М. Основи дискретної математики: навчальний посібник. 2020. Ужгород: Рік-У. 123 с.

### Допоміжна

1. Приймак О.В., Яковлева І.О., Капустян Ю.М. Чисельні методи математичного моделювання: навчальний посібник. - Харків: Видавничий центр "Академія", 2019. - 284 с.
2. Грабовський В.І., Грабовська І.В. Чисельні методи та математичне моделювання: навчальний посібник. - Київ: ВПЦ "Київський університет", 2021. - 272 с.
3. Ліпунов А.Н., Третьяков А.Н. Численные методы в физике: учебное пособие. - Київ: Вища школа, 2021. - 448 с.

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

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. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет:

- **Data Science Math Skills** – курс від Duke University на платформі Coursera, що надає основи математичних концепцій, необхідних для успішного навчання в галузі науки про дані. Курс охоплює такі теми, як алгебра, статистика, ймовірність та основи матричної алгебри, зосереджуючи увагу на їхньому застосуванні в аналізі даних. Студенти отримають практичні навички, які допоможуть їм у подальшому вивченні більш складних тем в аналітиці та машинному навчанні. Посилання: [Data Science Math Skills](#)

- **Mathematics for Engineers: Capstone Project** – курс від The Hong Kong University of Science and Technology на платформі Coursera, що дозволяє студентам застосувати набуті знання в математичних методах до реальних інженерних задач. У курсі студенти працюватимуть над проектом, який включає розв'язання комплексних проблем, використовуючи техніки, такі як моделювання, оптимізація та аналіз даних. Темі включають використання математичних концепцій для проектування, аналізу та впровадження інженерних рішень. Посилання: [Mathematics for Engineers: Capstone Project](#)

3. Youtube-канали:

- **Numericalmethodsguy** – канал присвячений чисельним методам, які використовуються в науці і технології. Тут ви знайдете різноманітні ресурси, що допоможуть зрозуміти концепції чисельного аналізу, алгоритми та їх застосування. Посилання: [numericalmethodsguy](#)

- **Oxford Mathematics** – канал університету Оксфорда пропонує лекції, дослідження та публічні виступи, охоплюючи різноманітні теми в математиці, включаючи застосування математичних методів у різних дисциплінах. Посилання: [Oxford Mathematics](#)

- **Mathematical Methods for Engineers by Gilbert Strang** – це плейлист, в якому професор Гілберт Стренг викладає основи математичних методів, корисних для інженерів, з акцентом на застосування цих методів у різних задачах. Посилання: [Mathematical Methods for Engineers](#)

### 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, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

### Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 100 балів, та складається із двох модулів по 50 балів кожен. В суму балів кожного модуля входять бали за підготовку, виконання та захисту практичних робіт в загальному на 84 бали та за самостійну роботу, яка оцінюється як усна компонента під час здачі модуля (співбесіда із лектором) (8 тем x 2 бали = 16 балів).

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)								Сума
розділ 1			розділ 2			розділ 3		100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	

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

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст практичних робіт;
- 4) Завдання для підсумкового контролю;
- 3) Електронні матеріали у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП (<https://moodle.lnup.edu.ua/>).