



**СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ  
ОСНОВИ АВТОМАТИКИ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ  
ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ У ЛОКОМОТИВНОМУ  
ГОСПОДАРСТВІ**

**I семестр 2023–2024 навчального року**

освітній рівень другий (магістр)

галузь знань 27 Транспорт

спеціальність 273 Залізничний транспорт

освітня програма: - локомотиви та локомотивне господарство (ЛЛГ);

- високошвидкісний рухомий склад (ВРС)

Час та аудиторія проведення занять: Згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

Лектор:

Михалків Сергій Васильович (кандидат технічних наук, доцент)

e-mail: [svm\\_m@kart.edu.ua](mailto:svm_m@kart.edu.ua)

Години прийому та консультацій: 13.00-14.00 понеділок – середа

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua>

## Анотація курсу

Виробничі процеси технічного обслуговування та ремонту локомотивів пов'язані з використанням різного технологічного обладнання. Сучасний розвиток ремонтного виробництва характеризується збільшенням складності машин, приладів і обладнання, підвищенням вимог до якості ремонту та продуктивності праці. У виробництво впроваджуються нові прогресивні матеріали і технологічні процеси, оброблення і виконання яких відповідно потребує значних трудовитрат і жорсткого дотримання встановлених режимів. Технічне вдосконалення виробництва на основі широкого впровадження засобів механізації та автоматизації технологічних процесів забезпечує зростання продуктивності праці, сприяє зниженню собівартості і підвищенню якості продукції. Вивчаючи цей курс, студенти зрозуміють основні принципи автоматики, будову елементів автоматизованих систем та види автоматизованих систем в локомотивному господарстві залізниць.

## Мета курсу

Курс має на меті сформувати та розвинути компетентності студентів згідно стандарту вищої освіти України за галуззю знань 27:

**1. Інтегральна компетентність** (здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері автоматизації виробничих процесів, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов);

### 2. Загальні компетентності:

ЗК 01. Знання та розуміння предметної області автоматики і автоматизації, розуміння професійної діяльності в області автоматизації виробничих процесів.

ЗК 06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми у сфері розробки та впровадження засобів автоматизації виробничих процесів.

### 3. Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК 07. Здатність досліджувати, аналізувати та вдосконалювати автоматизовані технологічні процеси ремонту рухомого складу залізниць.

ФК 08. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій під час ремонту рухомого складу залізниць.

ФК 09. Здатність грамотно здійснювати аналіз і синтез автоматизованих процесів ремонту та технічного обслуговування рухомого складу, їх вузлів та агрегатів.

## Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас цікавлять автоматичні пристрої, та сучасні технології, що застосовуються в найбільш розвинених виробництвах, то вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базові розуміння фізики, механіки, електротехніки, конструкції локомотивів.

Основна направленість курсу присвячена будові та характеристикам елементів автоматичних систем, принципам побудови автоматичних систем у локомотивному господарстві, існуючим та перспективним схемам автоматичних систем для автоматизації технологічних процесів очищення, відновлення і контролю стану деталей тягового рухомого складу.

Команда викладачів і наші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з усіх аспектів курсу по електронній пошті, на форумі дистанційного порталу (<http://do.kart.edu.ua>) і особисто - у робочий час.

## Організація навчання

### *Опис навчальної дисципліни*

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень, складається з однієї лекції на тиждень та однієї лабораторної роботи у два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом та презентаціями.

### *Теми курсу за модулями*

#### **Модуль 1**

#### **Змістовний модуль 1. Основи автоматики і автоматизації виробництв.**

Тема 1. Основні поняття про автоматику та автоматизацію. Етапи розвитку автоматики.

Тема 2. Визначення та завдання автоматики та автоматизації.

Тема 3. Елементи автоматичних систем. Сприймальні елементи.

Тема 4. Сприймальні елементи автоматичних систем (продовження).

Тема 5. Сприймальні чутливі механізми. Задавальні перетворювальні та порівнювальні елементи.

Тема 6. Виконавчі елементи автоматичних систем

Тема 7. Системи автоматичних пристроїв

#### **Модуль 2**

#### **Змістовний модуль 2. Автоматичні системи у локомотивному господарстві залізниць.**

Тема 8. Системи автоматичних пристроїв. Системи автоматичного регулювання.

Тема 9. Принципи побудови автоматичних систем у локомотивному господарстві. Визначення рівня автоматизації технологічних процесів.

Тема 10. Автоматичні лінії в ремонтному виробництві.

Тема 11. Автоматизація технологічних процесів очищення деталей.

Тема 12. Автоматизація контролю розмірів і форми деталей.

Тема 13. Автоматизація технологічних процесів відновлення деталей.

Тема 14. Застосування промислових роботів у виробництві.

Тематично-календарний план (перелік тем лекційних та практичних занять)

Денна форма навчання

Тиж-день	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	<b>Тема 1. Основні поняття про автоматику та автоматизацію. Етапи розвитку автоматики.</b> Що таке автоматика і автоматизація. Яким чином відбувався розвиток автоматики в світі.	2	ЛР1. Методи перетворення структурних схем автоматичних систем.
2	2	<b>Тема 2. Визначення та завдання автоматики та автоматизації.</b> Одиначната комплексна автоматизація. Поняття автомату, напівавтомату та автоматичної лінії		
3	2	<b>Тема 3. Елементи автоматичних систем. Сприймальні елементи.</b> Класифікація елементів автоматичних систем, їх характеристики. Структурні схеми датчиків. Контактні електричні, реостатні та тензометричні датчики.	2	ЛР2. Методи отримання частотних аналітичних залежностей автоматичної системи.
4	2	<b>Тема 4. Сприймальні елементи автоматичних систем (продовження).</b> Види, будова та характеристики індуктивних, ємнісних, термоелектричних, п'єзоелектричних та фотоелектричних датчиків.		
5	2	<b>Тема 5. Сприймальні чутливі механізми. Задавальні перетворювальні та порівнювальні елементи.</b> Будова та характеристики механічних, гідравлічних та пневматичних чутливих механізмів, електричних шляхових датчиків.	2	ЛР3. Методи визначення стійкості автоматичних систем.
6	2	<b>Тема 6. Виконавчі елементи автоматичних систем.</b> Будова та характеристики електромагнітних, гідравлічних та пневматичних виконавчих елементів.		
7	2	<b>Тема 7. Системи автоматичних пристроїв.</b> Структурні схеми систем автоматичного контролю, сигналізації, систем вимірювання	2	ЛР4. Побудова таблиці істинності за заданим булевим вираженням.
8	Модульний контроль №1			
9	2	<b>Тема 8. Системи автоматичних пристроїв. Системи автоматичного регулювання.</b> Автоматичні системи ресстрації, захисту, регулювання, сортування деталей.	2	ЛР5. Спрощення булевих виражень на основі карти Карно.
10	2	<b>Тема 9. Принципи побудови автоматичних систем у локомотивному господарстві. Визначення рівня автоматизації технологічних процесів.</b> Вимоги технологічних процесів для впровадження автоматичних систем в локомотивному господарстві.		
11	2	<b>Тема 10. Автоматичні лінії у ремонтному виробництві.</b> Призначення та будова автоматичних ліній в ремонтному виробництві локомотивів.	2	ЛР6. Визначення основних показників автоматичної лінії.

12	2	<b>Тема 11. Автоматизація технологічних процесів очищення деталей.</b> Види та будова автоматичних установок очищення деталей локомотивів.		
13	2	<b>Тема 12. Автоматизація контролю розмірів і форми деталей.</b> Види та будова автоматичних установок контролю розмірів і форми деталей локомотивів.	2	ЛР7. Визначення основних параметрів робототехнічних комплексів в ремонтному виробництві
14	2	<b>Тема 13. Автоматизація технологічних процесів відновлення деталей.</b> Види та будова автоматичних установок відновлення деталей локомотивів.		
15	Модульний контроль №2			
16	2	<b>Тема 14. Застосування промислових роботів у виробництві.</b> Класифікація, функціональні схеми та характеристики промислових роботів		
Залік с дисципліни				

*Заочна форма навчання*

Тиж-день	Кільк. годин	Тема лекції	ільк. годи	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	<b>Тема 1. Основні поняття про автоматику та автоматизацію. Типи автоматичних систем.</b> Що таке автоматика і автоматизація. Яким чином відбувався розвиток автоматики в світі. Поняття автомату, напівавтомату та автоматичної лінії	2	ПР1. Структурні схеми автоматичних систем. Передаточна функція та основні правила перетворення структурних схем.
2	2	<b>Тема 2. Елементи автоматичних систем.</b> Класифікація елементів автоматичних систем, їх характеристики.	2	ЛР1. Методи перетворення структурних схем автоматичних систем.
3	2	<b>Тема 3. Принципи побудови автоматичних систем у локомотивному господарстві. Визначення рівня автоматизації технологічних процесів.</b> Вимоги технологічних процесів для впровадження автоматичних систем в локомотивному господарстві.	2	ПР2 Стькість автоматичних систем. основні критерії стійкості автоматичних систем та методи їх визначення.
4	2	<b>Тема 4. Автоматизація технологічних процесів очищення та контролю розмірів деталей.</b> Види та будова автоматичних установок очищення, контролю розмірів і форми деталей локомотивів.		
5	2	<b>Тема 5. Автоматизація технологічних процесів відновлення деталей.</b> Види та будова автоматичних установок відновлення деталей локомотивів.		

## Інформаційні матеріали

*Основна література до всіх тем:*

1. Тартаковский Э.Д. Основы автоматизации технического обслуживания, диагностирования и ремонта локомотивов: Учеб. пособ. Харьков: ХИИТ, 1987. Ч.1.
2. Тартаковский Э.Д. Основы автоматизации технического обслуживания, диагностирования и ремонта локомотивов: Учеб. пособ. Харьков: ХИИТ, 1991. Ч.2.
3. Тартаковский Э.Д. Основы автоматизации технического обслуживания, диагностирования и ремонта локомотивов: Учеб. пособ. Харьков: ХИИТ, 1991. Ч.3.
4. Арустамян С.А. Автоматизация и механизация при ремонте локомотивов. Учебное пособие, часть I. Ташкент: ТашИИТ. 2007. 168 с.
5. Арустамян С.А. Автоматизация и механизация при ремонте локомотивов. Учебное пособие, часть II. Ташкент: ТашИИТ. 2007. 157 с.
6. Проць Я. І., Ляшук О. Л., Савків В. Б., Шкодзінський О. К. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пуллюя, 2011. 344с.

*Додаткова література до всіх тем:*

1. Пальчевський Б. О. Автоматизація технологічних процесів Львів: Світ, 2007. 392 с.
2. Головка Д. Б. Автоматика і автоматизація технологічних процесів К.: Либідь, 2007. 232 с
3. Комплексная механизация и автоматизация ремонта подвижного состава. Д. Я. Перельман, Я. А. Норкин, И. Ф. Скиба. М. : Транспорт, 1977. 280 с.
4. Проць Я. І. Захоплювальні пристрої промислових робіт: Навчальний посібник для вищих технічних навчальних закладів. Тернопіль : ТДТУ, 2008. 232 с.

## Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. [https://www.uz.gov.ua/about/general\\_information/entertainments/ukrainian\\_fastspeed\\_railwa\\_y\\_company/](https://www.uz.gov.ua/about/general_information/entertainments/ukrainian_fastspeed_railwa_y_company/)
3. <https://smtgroup.com/en/railway-wheel-shop-equipment>
4. <http://www.railway-technical.com/trains/rolling-stock-manufacture.html>
5. <https://railways.danobatgroup.com>
6. <https://www.railway-technology.com/rolling-stock/>

## Вимоги викладача

Вивчення навчальної дисципліни «Основи автоматики та автоматизації виробничих процесів у локомотивному господарстві» потребує:

- виконання завдань згідно з навчальним планом (індивідуальні завдання, самостійна робота тощо);
- підготовки до практичних занять та лабораторних робіт;
- роботи з інформаційними джерелами.

Підготовка до практичних занять та лабораторних робіт передбачає ознайомлення з програмою навчальної дисципліни, питаннями, які виносяться на заняття з відповідної теми; вивчення методичного матеріалу. Рішення практичних завдань повинно як за формою, так і за змістом відповідати вимогам (мати всі необхідні складові), що висуваються

до вирішення відповідного завдання, свідчити про його самостійність (демонструвати ознаки самостійності виконання здобувачем такої роботи), не мати ознак повторювальності та плагіату. На практичних заняттях присутність здобувачів вищої освіти є обов'язковою, важливою також є їх участь в обговоренні всіх питань теми. Пропущені заняття мають бути відпрацьовані. Це ж стосується й студентів, які не виконали завдання або показали відсутність знань з основних питань теми. Пропущені лекції допускається відпрацювати шляхом підготовки рефератів за темами, узгодженими з викладачем. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися до учасників процесу навчання, бути зваженим, уважним та дотримуватися дисципліни й часових (строкових) параметрів навчального процесу.

### **Контрольні заходи результатів навчання**

Методи контролю: Усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), оцінювання виконання контрольної роботи, залік, При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentuvnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Оцінювання результатів навчання відбувається за всіма складовими навчального курсу:

Відвідування лекцій: бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 3 бали. Максимальна сума становить 20 балів на модуль. Кожна пропущена лекція зараховується за умови підготовки студентом реферату з відповідної теми.

Лабораторні роботи: Оцінюються за ступенем підготовки до роботи (до 5 балів), ступенем залученості (до 15 балів) та виконанням роботи (до 20 балів). Максимальна сума становить 40 балів на модуль. Пропущені лабораторні роботи можливо виконати в модульний тиждень за окремим графіком (після проведення тестування).

Ступінь залученості: Мета участі в курсі – залучити вас до дискусії, розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків та дати вам ще один спосіб перевірити свої погляди на питання технології ремонту локомотивів та їх вузлів. Участь буде оцінюватися на основі кількості та вірності ваших відповідей. Питання, хоча й заохочуються, однак не оцінюються в цьому блоці. Ми намагаємося надати всім студентам рівні та справедливі можливості для підвищення власної залученості.

Модульне тестування: Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.

Залік: Студент отримує підсумкову оцінку за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає підсумковий бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх під час заліку, відповівши на питання викладача.

## **Кодекс академічної доброчесності**

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками.

Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

## **Програмні результати навчання**

В результаті вивчення курсу студент отримує:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері автоматизації виробничих процесів, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов;
- вміння вирішувати задачі зі створення, експлуатації, утримання, ремонту та утилізації засобів автоматизації в ремонтному виробництві, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією та економікою;
- здатність розробляти та пропонувати нові технічні рішення та застосовувати нові технології у сфері автоматизації виробництва з ремонту рухомого складу залізниць;
- вміння передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі, представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, рефератів, наукових статей, доповідей і заявок на винаходи.
- навички керувати автоматизованими технологічними процесами у відповідності з посадовими обов'язками, забезпечувати технічну безпеку ремонтного виробництва рухомого складу.

## **Інтеграція студентів із обмеженими можливостями**

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>