

# УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ



## СИЛАБУС СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 27 «Транспорт»

Спеціальність – 273 «Залізничний транспорт»

Освітня програма – «Організація контролю систем керування рухом поїздів»

Час та аудиторія проведення занять – згідно розкладу занять

<http://rasp.kart.edu.ua>

2024-2025

## КОМАНДА ВИКЛАДАЧІВ

<p><b>Лектор, керівник практичних занять:</b> Ананьєва Ольга Михайлівна, (доктор технічних наук, професор) <b>Контакти:</b> <i>ananeva@kart.edu.ua</i></p>
<p>Консультації: 14.00-15.00 вівторок – четвер Розміщення кафедри: м. Харків, майдан Фейєрбаха, 7, корпус 1-й, аудиторія 1.222.</p>
<p>Інформаційні ресурси</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://metod.kart.edu.ua/">http://metod.kart.edu.ua/</a></li> <li>2. <a href="http://194.44.152.155/elib/local/1962.pdf">http://194.44.152.155/elib/local/1962.pdf</a></li> <li>3. <a href="http://pm.fmi.org.ua/files/5b052bb2e603c2.62262691.pdf">http://pm.fmi.org.ua/files/5b052bb2e603c2.62262691.pdf</a></li> <li>4. <a href="http://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/24750/">http://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/24750/</a></li> <li>5. <a href="https://science.kpi.ua/uk/node/19">https://science.kpi.ua/uk/node/19</a></li> </ol>

## КОМПЕТЕНТНОСТІ КУРСУ

Курс має на меті сформувати та розвинути такі компетентності студентів.

Стандарт

ЗК3 Навики використання інформаційних і комунікаційних технологій

ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні

ЗК5 Здатність розробляти та управляти проектами

ЗК7 Здатність працювати в автономному стані та в команді

ЗК8 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу ОПП

ЗК11 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності, здатність застосовувати знання у практичних діях

ЗК12 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК13 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК14 Навички використання технологій автоматизації

ФК1 Дотримання у професійній діяльності вимог нормативно-правових, законодавчих актів України, Правил технічної експлуатації залізниць України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, що є предметом вивчення освітньої програми “Організація контролю систем керування рухом поїздів” (ОП ОК СКРП)

ФК2 Здатність розрізняти об'єкти залізничного транспорту та їхскладові, зокрема систем керування рухом поїздів, визначати вимоги до їхньої конструкції, параметрів та характеристик

ФК4 Здатність розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне обладнання і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації при виробництві, експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП

ФК5 Здатність розробляти, оформлювати та впроваджувати у

виробництво документацію щодо технологічних процесів будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, зокрема систем керування рухом поїздів, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик

ФК6 Здатність розробляти з урахуванням безпечних умов використання, міцнісних, естетичних і економічних параметрів технічні завдання і технічні умови на проєктування об'єктів залізничного транспорту, його систем та окремих елементів, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП; складати плани розміщення обладнання, технічного оснащення та організації робочих місць; розраховувати завантаження обладнання та показники якості продукції

ФК11 Здатність застосовувати сучасні програмні засоби для розроблення проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів

РН 1 Проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах.

РН 4 Здійснювати професійну діяльність використовуючи інформаційні технології, «Інформаційні бази даних», системи навігації, Internet-ресурси та сучасні програмні засоби.

РН 5 Використовувати принципи формування трудових ресурсів; виявляти резерви підвищення ефективності праці співробітників залізничного транспорту, зокрема для систем керування рухом поїздів.

РН 9 Уміти застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

РН 12 Знати основні положення нормативно-правових та законодавчих актів України у сфері залізничного транспорту, Правил технічної експлуатації залізниць України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування систем керування рухом поїздів як об'єктів залізничного транспорту.

РН 13 Ідентифікувати об'єкти залізничного транспорту, їх системи, елементи, характеристики та параметри, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП.

РН 14 Визначати параметри об'єктів залізничного транспорту, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП, шляхом проведення вимірювального експерименту з оцінкою його результатів.

РН 15 Знати основні технологічні операції, технологічне обладнання, технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації що використовуються в експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів залізничного транспорту, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП.

РН 16 Володіти основами розроблення та впровадження у виробництво документації щодо визначеності технологічних процесів будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, зокрема систем керування рухом поїздів, та інших інструктивних вказівок, правил та методик.

PH 17 Знати особливості та вміти розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів залізничного транспорту, його систем та окремих елементів, що є предметом вивчення освітньої ОП ОК СКРП; складати плани розміщення обладнання, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження обладнання та показники якості продукції.

PH 22 Розробляти проектно-конструкторську та технологічну документацію зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, зокрема систем керування рухом поїздів, використовуючи спеціалізовані сучасні програмні засоби.

PH 24 Вміти розрахувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів, зокрема систем керування рухом поїздів.

PH 27 Вміти розробляти технічні завдання за вимогами замовника при наданні консалтингових послуг та впроваджувати технічні рішення із розроблення, проектування та впровадження систем керування рухом поїздів різноманітного призначення, реалізованих на довільній елементній базі (мікропроцесорній, релейно-мікропроцесорній, релейній і т. д.);

PH 28 Вміти працювати із основними системами автоматизованого проектування (CAD, CAE) із застосуванням їх при підготовці проектно технічної та/або експлуатаційної документації на засоби систем керування рухом поїздів при наданні сервісних та консалтингових послуг (EPlan, AutoCAD тощо);

PH 29 Вміти конфігурувати та супроводжувати прикладне програмне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем керування рухом поїздів різного призначення;

### **ЧОМУ СЛІД ОБРАТИ САМЕ ЦЕЙ КУРС?**

Якщо Ви цікавитесь питаннями проектування та управління, з особливим акцентом на процеси прийняття ефективних рішень на основі інформації, то саме цей курс буде для Вас ідеальним вибором. Від студентів вищих навчальних закладів очікується тільки бажання вчитися. Якщо Ви серйозно підійдете до вивчення цього курсу, Ви станете фахівцем в сучасних методах комп'ютерного проектування. Під час навчання команда викладачів зможе надати Вам консультативну допомогу по курсу особисто або через електронну пошту у визначений час консультації.

Цей курс включає в себе основні поняття та етапи проектування, життєвий цикл систем автоматизації, послідовність проектування та склад проектної документації, а також основні принципи та вибір технічних засобів при проектуванні систем автоматизації. Крім того, курс включає в себе проектування засобів локальної автоматики, систем автоматики та автоматизації, систем електроживлення та системи автоматизації з використанням програмно-логічних контролерів. Навчальна програма передбачає 180 годин або 6 кредитів ECTS.

## ОГЛЯД І СХЕМА КУРСУ

У сьогоднішньому світі розробка проектів є необхідною складовою для створення та модернізації систем автоматизації. Цей вид діяльності потребує від спеціалістів широкого спектру навичок, включаючи знання принципів побудови систем автоматизації та роботу з нормативною документацією та галузевими інструкціями. Освітній курс "Системи автоматизованого проектування" допоможе студентам засвоїти необхідні навички для самостійної конструкторської роботи та підняти рівень знань у сфері проектування систем автоматизації залізниць.

Освітній курс дисципліни "Системи автоматизованого проектування" (САП) підготує студентів до самостійної конструкторської роботи та допоможе вивести на новий рівень знання у сфері проектування.

### Заплановані результати навчання

Студент, який успішно пройшов курс "ПСЗА", має навички розробки технічних вимог та завдань, створення проектно-технічної документації, розробки структурних та функціональних схем систем залізничної автоматики з урахуванням вимог з надійності та функційної безпеки. Він також вміє проектувати системи електроживлення для пристроїв автоматики та телемеханіки, а також визначати параметри виконавчих пристроїв і датчиків систем автоматики та автоматизації.

Студент, що успішно пройшов курс "ПСЗА", оволодіє наступними навичками:

- Розробка технічних вимог та завдань;
- Розробка проектно-технічної документації;
- Розробка структурних та функціональних схем систем залізничної автоматики в залежності від вимог з надійності і функційної безпечності;
- Проектування систем електроживлення для пристроїв автоматики та телемеханіки;
- Визначення параметрів виконавчих пристроїв і датчиків систем автоматики і автоматизації;

**Мета викладання навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування»** є підготовка студентів до самостійної інженерної діяльності в області системи автоматизованого проектування і телемеханіки та вивчення основних принципів проектування і норм й стандартів ведення технічної документації.

**Завданням** вивчення дисципліни «Системи автоматизованого проектування» є надання спеціальних умінь та знань, достатніх для виконання завдань та обов'язків (робіт) певного рівня професійної діяльності, які пов'язані з проектуванням пристроїв та засобів автоматизації.

### Інформація для самостійного вивчення

№	Назва теми
1	Функції автоматичних систем АСУЖТ, що управляють
2	Інформаційні функції АСУЖТ
3	Технічне забезпечення АСУЖТ
4	Програмне забезпечення АСУЖТ
5	Інформаційне забезпечення АСУЖТ
6	Загальні технічні вимоги до АСУЖТ
7	Характеристика розділів технічного завдання
8	Опис схем які використовуються при проектуванні систем автоматизації
9	Принципи побудови датчиків пристроїв залізничної автоматики

### ПЛАН ЛЕКЦІЙ ТА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	№	Тема лекції	№	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	Лекц.№1. Основні поняття та етапи системи автоматизованого проектування і автоматизації. Основні поняття життєвих циклів систем автоматики і автоматизації.	2	
2	2	Лекц.№2. Основні вимоги до процесів проектування, випробувань, опитної експлуатації і введення у постійну експлуатацію	2	ПР-1 Життєвий цикл систем автоматизації.

3	2	Лекц.№3. Склад технічної документації і послідовність їхньої підготовки.	2	
4	2	Лекц.№4. Основні вимоги до змісту технічної документації.	2	ПР-2 Системи електропостачання пристроїв автоблокування та ЕЦ, особливості їх проектування. Розрахунок лінії електропередачі.
5	2	Лекц.№5. Порядок перевірки технічної документації	2	
6	2	Лекц.№6. Визначення технічних вимог до системи.	2	ПР-3 Склад та зміст проектної документації.
7	2	Лекц.№7. Розробка загальної структури системи та функціональної схеми. Розробка структурних схем вузлів системи.	2	
8	2	Лекц.№8. Основні технічні засоби, що використовуються в системах залізничної автоматики і автоматизації.	2	ПР-4. Розробка та виконання схеми автоматизації. Визначення кількості і параметрів вхідних і вихідних сигналів в залежності від обраних виконавчих пристроїв і датчиків підлогового обладнання.
Модульний контроль знань				

9	2	Лекц.№9. Визначення вимог до технічних засобів. Вибір технічних засобів в залежності від вимог до технічних засобів.	2	
10	2	Лекц.№10. Основні принципи побудови мікропроцесорних систем залізничної автоматики.	2	ПР-5 Вибір технічних засобів при проектуванні схеми автоматизації.

11	2	Лекц.№11. Визначення структури і порядок обміну даними в системі.	2	
12	2	Лекц.№12 Розрахунок параметрів вхідних і вихідних сигналів системи та вибір модулів введення/виведення інформації.	2	ПР-6 Послідовність проєктування принципів релейних систем залізничної автоматики і автоматизації.
13	2	Лекц.№13. Розробка конфігурації мікропроцесорної системи.	2	
14	2	Лекц.№14. Вимоги і стандарти для програмного забезпечення. Етапи проєктування програмного забезпечення.	2	ПР-7 Послідовність проєктування принципів мікропроцесорних систем залізничної автоматики і автоматизації.
15	2	Лекц.№15. Розробка структурної схеми системи електроживлення та визначення технічних засобів пристроїв електроживлення за їх технічними показниками.	2	
		Модульний контроль знань		



## **ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

### **Рекомендована література**

#### **Основна**

1. Правила технічної експлуатації залізниць України.
2. ДСТУ 4178-2003. Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів. Функційна безпечність та надійність. Вимоги та методи випробування.
3. Клименко К.С. Методичні вказівки до виконання розрахунково графічної роботи з дисципліни "Основи проектування систем автоматизації" – Х.: УкрДАЗТ, 2013. – 21с.
4. Бойнік А.Б. [Текст]: Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни "Основи проектування систем автоматизації" А.Б. Бойнік, А.А. Прилипко– Х.: УкрДАЗТ, 2015. – 26 с

#### **Допоміжна**

1. Інструкція з сигналізації на залізницях України.
2. ДСТУ 3626 97. Базові програмно-технічні комплекси локального рівня для розосереджених автоматизованих систем керування технологічними процесами. Загальні вимоги.
3. ДСТУ 4151 2003. Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів. Електромагнітна сумісність. Вимоги та методи випробування.
4. Методика доказу функціональної безпеки мікроелектронних комплексів систем керування та регулювання руху поїздів // ЦШ Державної адміністрації залізничного транспорту України; Київ. – 2002.
5. Правила прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів залізничної автомати й телемеханіки (пристроїв СЦБ). - Київ. 2006. - 35 с. (ЦШ-0040)
6. Інструкції про порядок проведення експлуатаційних і приймальних випробувань дослідних зразків пристроїв сигналізації, централізації та блокування. – Київ. 2003. – 14 с. (ЦШ-0026)

### **ВИМОГИ ВИКЛАДАЧА**

Вивчення навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування» потребує:

- виконання завдань згідно з навчальним планом (індивідуальні завдання, самостійна робота тощо);
- підготовки до практичних занять;

– роботи з інформаційними джерелами.

Підготовка до практичних занять 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 висувуються до вирішення відповідного завдання, свідчити про його самостійність (демонструвати ознаки самостійності виконання здобувачем такої роботи), відсутність ознак повторюваності 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.

### **ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

**Методи контролю:** усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), підсумкове тестування, залік. При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu/vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікових кредитів I та II за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

<b>Максимальна кількість балів за модуль</b>		
<b>Поточний контроль</b>	<b>Модульний контроль (Тести)</b>	<b>Сума балів за модуль</b>
До 60	До 40	До 100
Поточний контроль		1 семестр
Відвідування занять. Активність на заняттях (Лекціях, практичних).		18
Здача в строк практичних робіт		42
Підсумок		до 60

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E).

<b>Визначення назви за державною шкалою(оцінка)</b>	<b>Визначення назви за шкалою ECTS</b>	<b>За 100 бальною шкалою</b>	<b>ECTS оцінка</b>
<b>ВІДМІННО – 5</b>	<b><u>Відмінно</u></b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
<b>ДОБРЕ – 4</b>	<b><u>Дуже добре</u></b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b><u>Добре</u></b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
<b>ЗАДОВІЛЬНО - 3</b>	<b><u>Задовільно</u></b> – непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b><u>Достатньо</u></b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
<b>НЕЗАДОВІЛЬН О - 2</b>	<b><u>Незадовільно</u></b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b><u>Незадовільно</u></b> – необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

## **РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

В результаті вивчення курсу «Системи автоматизованого проектування» здобувач вищої освіти буде:

1. Знати вимоги стандартів, нормативних документів та галузевих інструкцій, що ставляться до систем технічної діагностики (СТД), основні принципи побудови, алгоритми функціонування; технічні характеристики та особливості експлуатованих і розроблювальних систем технічної діагностики, можливості використання мікропроцесорної техніки в системах технічної діагностики.

2. Знати методи технічного діагностування пристроїв ЗА, методи та алгоритми пошуку несправностей; особливості проектування систем технічної діагностики, напрямки та тенденції, шляхи й перспективи розвитку СТД на найближчу і віддалену перспективу, напрямки та тенденції, шляхи, а також перспективи розвитку методів і засобів технічного діагностування складних систем, алгоритми функціонування як вітчизняних так і закордонних перспективних пристроїв та СТД з широким застосуванням перспективної елементної бази.

3. Уміти розробляти технічні вимоги чи завдання; розробляти структурні і функціональні схеми систем в залежності від вимог з надійності і функційної безпечності; визначати параметри виконавчих пристроїв і датчиків систем автоматики і автоматизації; вибирати технічні засоби (обладнання програмно-логічних контролерів) для систем автоматики і автоматизації залізничного транспорту; визначати концепцію, стратегію та принципи побудови релейних і мікропроцесорних системи автоматики і автоматизації залізничного транспорту вибирати та проектувати системи електроживлення для різноманітних систем автоматики і телемеханіки.

4. Визначати порядок проектування систем автоматики на станції і перегоні, а також самостійно складати проектно-технічну документацію.

### **КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ**

Команда викладачів очікує від Вас безумовного дотримання Кодексу академічної доброчесності. 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.

## **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/>