

Затверджено  
рішенням вченої ради факультету  
Інформаційно-керуючих систем та  
технологій

протокол № 11 від «27» серпня 2020 р.

Рекомендовано  
на засіданні кафедри  
“Автоматика та комп’ютерне телекерування  
рухом поїздів”

протокол № 14 від «26» серпня 2020 р.

## УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ



### СИЛАБУС

## ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – **15 «Автоматика та приладобудування»**

Спеціальність – **151 «Автоматика та комп’ютерні технології»**

Освітня програма – **«Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» (АКІТ)**

Час та аудиторія проведення занять – згідно розкладу занять

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

## КОМАНДА ВИКЛАДАЧІВ

**Лектор, керівник практичних занять:** Ананьєва Ольга Михайлівна,  
(доктор технічних наук, доцент)

**Контакти:** *ananeva@kart.edu.ua*

Консультації: 14.00-15.00 вівторок – четвер

Розміщення кафедри: м. Харків, майдан Фейєрбаха, 7, корпус 1-й, аудиторія 1.222.

Інформаційні ресурси

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. <http://194.44.152.155/elib/local/1962.pdf>
3. <http://pm.fmi.org.ua/files/5b052bb2e603c2.62262691.pdf>
4. <http://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/24750/>
5. <https://science.kpi.ua/uk/node/19>

## КОМПЕТЕНТНОСТІ КУРСУ

Курс має на меті сформувати та розвинути такі компетентності студентів.

**1. Ціннісно-сміслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області використання існуючих технологій створення об'єктів проектування, нових технологічних процесів і пошуку їх оптимальних варіантів).

**2. Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області автоматизації залізничного рухомого складу).

**3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості при обґрунтуванні вибору технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагодженні технічних засобів автоматизації та системи керування. Здатність використовувати для вирішення професійних

завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу).

**4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області основних характеристик та техніко-економічних показників сучасного електричного рухомого складу, норм і вимог безпеки руху, що пред'являються до рухомого складу).

**5. Комуникативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в області проектування систем автоматизації; вміння презентувати власний проект та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері).

**6. Компетентність особистісного самовдосконалення** (елементи духовного й інтелектуального саморозвитку; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до питання оптимізації проектування з використанням сучасних комп'ютерних програм).

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

Якщо Вас цікавлять питання проектування й управління, де особливими є процеси прийняття ефективних рішень на підставі одержуваної інформації – Вам потрібно саме це! Від здобувачів вищої освіти очікується лише одне – бажання навчатися! Сумлінно поставившись до вивчення цього курсу Ви станете фахівцем в питаннях сучасних методів комп'ютерного проектування, а команда викладачів в процесі Вашого навчання зможе надати Вам будь-яку консультативну допомогу з курсу навчальної

дисципліни особисто чи по електронній пошті у зазначений час консультації.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Основні поняття та етапи проектування.
2. Життєвий цикл систем автоматизації.
3. Послідовність проектування систем автоматизації, склад та зміст проектної документації.
4. Основні принципи побудови систем автоматизації.
5. Вибір технічних засобів при проектуванні схеми автоматизації.
6. Проектування засобів локальної автоматики.
7. Проектування систем автоматики та автоматизації.
8. Проектування систем електроживлення.
9. Проектування системи автоматизації з використанням програмно-логічних контролерів.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 годин / 6 кредитів ECTS.

## **ОГЛЯД І СХЕМА КУРСУ**

У сучасному світі щоденно відбувається проектна робота – створюються нові та модернізуються вже існуючі системи автоматизації. Даний вид діяльності потребує від спеціаліста широкого спектру навичок. Інженер має не тільки знати принципи побудови залізничних систем автоматики, а ще й уміти працювати з нормативною документацією, орієнтуватися у галузевих інструкціях.

Освітній курс дисципліни “Проектування систем залізничної автоматики” (ПСЗА) підготує студентів до самостійної конструкторської роботи та допоможе вивести на новий рівень знання у сфері проектування.

## Заплановані результати навчання

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 безпеки;
- Проектування систем електроживлення для пристроїв автоматики та телемеханіки;
- Визначення параметрів виконавчих пристроїв і датчиків систем автоматики і автоматизації;

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

**Завданням** вивчення дисципліни «Проектування систем залізничної автоматики» 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**

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	Лекц.№1. Основні поняття та етапи проектування систем залізничної автоматики 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 проектування 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 проектування	2	ПР-7 Послідовність проектування принципів мікропроцесорних систем

		програмного забезпечення.		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. ГСТУ 32.0.08.001-97. Порядок разработки и постановки продукции на производство для нужд железнодорожного транспорта в системе Министерства транспорта Украины.
3. ДСТУ 4178-2003. Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів. Функційна безпечність та надійність. Вимоги та методи випробування.
4. Клименко К.С. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни "Основи проектування систем автоматизації"– Х. : УкрДАЗТ, 2013. – 21с.
5. 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. – 26с

### **Допоміжна**

1. Сорока В.И., Разумовский Б.А. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики: Справочник. - М.: Транспорт, 1981.
2. Станционные системы автоматики и телемеханики. / Под ред. В.В. Сапожникова. - М.: Транспорт, 1997.
3. Казаков А.А. и др. Автоматизированные системы интервального регулирования движения поездов. – М.: Транспорт, 1995. –320 с.
4. Інструкція з сигналізації на залізницях України.
5. ГОСТ 29125 91. Программируемые контролеры. Общие технические требования.

6. ДСТУ 3626 97. Базові програмно-технічні комплекси локального рівня для розосереджених автоматизованих систем керування технологічними процесами. Загальні вимоги.

7. ДСТУ 4151 2003. Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів. Електромагнітна сумісність. Вимоги та методи випробування.

8. Методика доказу функціональної безпеки мікроелектронних комплексів систем керування та регулювання руху поїздів // ЦШ Державної адміністрації залізничного транспорту України; Київ. – 2002.

9. Правила прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів залізничної автомати й телемеханіки (пристроїв СЦБ). - Київ. 2006. - 35 с. (ЦШ-0040)

10. 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 «Проектування систем залізничної автоматики» 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

висуваються 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>		
Поточний контроль	Модульний контроль (Тести)	Сума балів за модуль

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).

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
<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>НЕЗАДОВІЛЬНО - 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 «Проектування систем залізничної автоматики» 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/>