

Затверджено  
на засіданні кафедри  
автоматики та комп'ютерного  
телекерування рухом поїздів  
протокол №8 від «26» червня 2023 р.

**СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ**  
**ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА ПРИСТРОЇВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ**  
**АВТОМАТИКИ**  
I семестр 2023-2024 навчального року

освітній рівень перший (бакалавр)

галузь знань 15 Автоматика та приладобудування  
спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології  
освітня програма: - автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (АКіТ);

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

1. Команда викладачів:

Лектор:

Прилипко Андрій Андрійович (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (057) 730-10-32, e-mail: [prilipkooa@kart.edu.ua](mailto:prilipkooa@kart.edu.ua)

Години прийому та консультації: **кожен понеділок з 14.10 до 15.30**

Розміщення кафедри: Місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 1 корпус, 2 поверх,  
222 аудиторія.

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

## **Предмет дисципліни**

Діагностика в перекладі з грецького "Діагнозис" означає розпізнавання, визначення. Технічна діагностика вивчає методи отримання і оцінки діагностичної інформації, діагностичні моделі і алгоритми прийняття рішень. Метою технічної діагностики є підвищення надійності та ресурсу технічних систем. Як відомо, найважливішим показником надійності є відсутність відмов під час експлуатації технічної системи.

Заплановані загальні компетентності (ЗК), спеціальні компетентності (К), програмні результатами навчання (ПР):

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ЗК05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;

К14. 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.

ПР06. 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.

ПР012. 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.

## **Чому ви маєте обрати цей курс?**

Перш, ніж ознайомитись зі змістом цього розділу, дайте відповідь на таке запитання: «З якою метою я навчаюсь? Що я хочу знати і вміти?» Якщо Ваша відповідь: «Я мрію стати кваліфікованим фахівцем-електриком, якому під силу не лише обслуговування діючих систем залізничної автоматики, а і їх вдосконалення, розробка нових сучасних електронних пристроїв та систем; хочу досягти такого рівня професійної майстерності, який дозволить мені займати керівні посади не лише на підприємствах залізничного транспорту, а і будь-де», дисципліна «Технічна діагностика пристроїв залізничної автоматики» саме те, що вам треба. На аудиторних заняттях, у процесі самопідготовки або виконуючи індивідуальні завдання ви дізнаєтесь багато корисного і, що не менш важливо, цікавого. Надійність технічних об'єктів закладається при проектуванні пристроїв. Тривалий час це досягалося введенням різноманітних коефіцієнтів запасу при розрахунках, що забезпечують полегшення режимів, в яких працювали елементи, деталі та прилади в цілому при виконанні ними своїх функцій, що приводило до збільшення їх терміну служби. При цьому пристрої виходили великими за масою і розмірами. Неможливість забезпечення абсолютної безвідмовної роботи обладнання і, як наслідок, її високу ефективність зажадала пошуку нових шляхів вирішення проблеми. І такий шлях був знайдений на стадії експлуатації. Підвищення ефективності експлуатації технічних об'єктів пов'язано з

необхідністю оцінки їх стану, це визначило формування нового наукового напрямку, названого «технічним діагностуванням». Технічна діагностика пристроїв СЦБ, як правило, визначає стан, в якому знаходиться пристрій або система. При цьому технічна діагностика дозволяє підказати обслуговуючому персоналу, коли настає несправність або відмова, а також встановити їх причину.

## 1 Огляд курсу

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень для спеціальності 151 автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, дає студентам глибоке розуміння кожного аспекту, що стосується технічної діагностики автоматики та телемеханіки на залізничному транспорті.

Курс складається з однієї лекції кожний тиждень та лабораторної роботи раз у два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та опрацювання індивідуальної теми (заняття) з дослідження основних приладів технічної діагностики залізничної автоматики. В рамках курсу передбачають лекції запрошених роботодавців (представників підрозділів АТ «Укрзалізниця», ТОВ «НВП «Залізничавтоматика», ТОВ «НВП «САТЕП» тощо) та проведення екскурсії на їх виробничо-технологічні бази.

Метою викладання навчальної дисципліни «Технічна діагностика пристроїв залізничної автоматики» є:

- теоретична та практична підготовка студентів для творчої участі в розробці, проектуванні, будівництві та експлуатації систем технічної діагностики;
- технічна діагностика пристроїв та систем залізничної автоматики
- вирішенню питань забезпечення надійності, економічності та безпечної експлуатації систем технічної діагностики України;
- основам проектування та оптимального ремонту систем технічної діагностики;
- оптимальному вирішенню інженерних задач, що виникають при технічному утриманні та ремонті систем технічної діагностики, що експлуатуються.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Технічна діагностика пристроїв залізничної автоматики» є освоєння теоретичних знань та практичних навичок:

- основні принципів побудови та реалізації засобів технічної діагностики й їх використання при виконанні діагностичних робіт в пристроях та системах залізничної автоматики;
- оцінки технічного стану й утримання систем технічної діагностики, що експлуатуються.
- з підтримки технічного стану систем технічної діагностики, що експлуатуються на залізницях України.
- методів побудови тестів діагностування, алгоритмів і систем діагностування.
- принципів побудови систем технічної діагностики та алгоритмів їх функціонування.

- принципів побудови діагностичних датчиків, алгоритмів, математичних моделей пристроїв і систем залізничної автоматики, а також їх діагностуючих тестів.

- характеристик систем автоматичного контролю та систем технічної діагностики, що експлуатуються на залізницях України та за кордоном, та їх перспективи розвитку.

- оцінки та забезпечення надійності систем технічної діагностики, що знаходяться в експлуатації.

- особливостей обробки результатів практичних вимірювань в залежності від температури навколишнього середовища та з використання математичних обґрунтувань;

- особливостей проектування сучасних спеціальних вимірювальних засобів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** вимоги стандартів, нормативних документів та галузевих інструкцій, що ставляться до систем технічної діагностики, основні принципи побудови, алгоритми функціонування; технічні характеристики та особливості експлуатованих і розроблювальних систем технічної діагностики, можливості використання мікропроцесорної техніки в системах технічної діагностики, 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

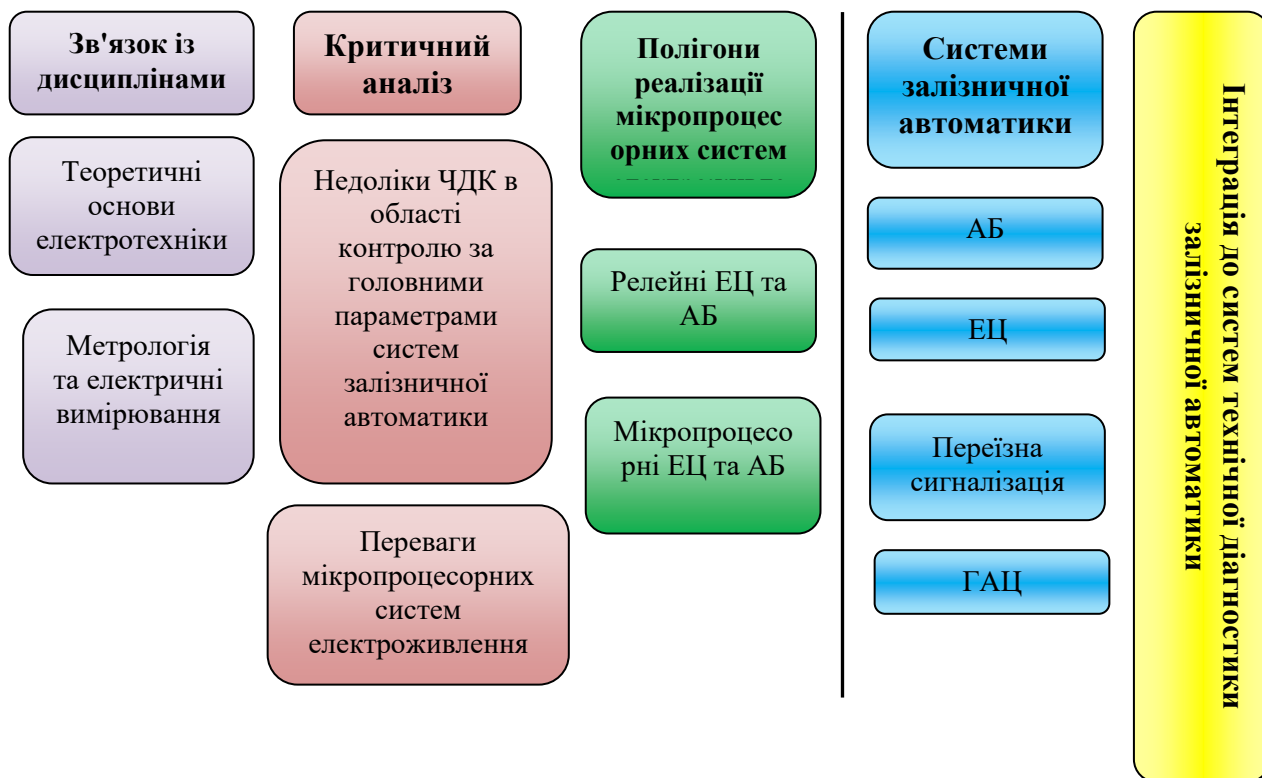
**уміти:** раціонально та правильно вибирати ефективні методи аналізу, розрахунку, а також синтезу основних підсистем і функціональних вузлів СТД, налагоджувати апаратуру СТД, підтримувати задану для них експлуатаційну надійність функціонування, будувати алгоритми діагнозу та проводити процедури пошуку несправностей в пристроях ЗА, проектувати типові системи та конструювати окремі нові елементи і вузли, у тому числі з використанням обчислювальної техніки.

### Технічна діагностика пристроїв залізничної автоматики / схема курсу

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Екскурсії	
	Лабораторні роботи	
	Індивідуальні консультації	
	Онлайн форум (з фахівцями УЗ)	
	Залік	

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Під час обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати над тим, як реалізується політика вдосконалення технічної діагностики на залізничному транспорті України та в світі. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

### Теми курсу



## 2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс технічна діагностика пристроїв залізничної автоматики складається з лекцій та лабораторних занять

На вивчення навчальної дисципліни відводиться:

- **за освітньою програмою:** автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (АКІТ) – 180 годин /6 кредитів ECSTS.

## 3. Рекомендована література

### Основна

1 Диагностирование устройств железнодорожной автоматики и агрегатов подвижных единиц [Текст]: Учебник/А.Б. Бойник, Г.И. Загарий, С.В. Кошевой [и др] – Х., Новое слово. 2008.-304с.

2 Бойник, А.Б. [Текст]: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технічна діагностика» А.Б. Бойник, А.А. Прилипко, М.В. Субботін О.Ю. Каменєв – Х. : УкрДАЗТ, 2014. – 30 с.

3 Бойник, А.Б. [Текст]: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Специальные измерения и техническая диагностика устройств

автоматики и телемеханики систем железнодорожной автоматики" Ч. 2 / А.Б. Бойнік, А.А. Мелихов - Х. : УкрДАЗТ, 2011. - 35 с.

4 Сапожников, В.В. Основы технической диагностики [Текст] : учеб. пособие / В.В. Сапожников, Вл.В. Сапожников - М.: Маршрут. 2004. - 318с

### Допоміжна

1 Дмитренко, И.Е. Измерение и диагностирование в системах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. [Текст]: учеб. -М.; Транспорт.1994. – 265с

### Інформаційні ресурси

1 НТБ УкрДАЗТ (Харків, пл. Феєрбаха, 7).

2 Медіатека УкрДАЗТ (Харків, пл. Феєрбаха, 7).

3 ХДНБ ім. В.Г. Короленка (Харків, пров. Короленка 18).

4 Харківський ЦНТЕІ (Харків, просп. Гагаріна, 4).

5 Інформаційні ресурси в Інтернеті –

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

## 4. Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної 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
ВІДМІННО – 5	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без	35-59	FX

	повторного вивчення модуля)		
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

## Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/kodex.pdf>

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/>

## 5 ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 5.1 Розподіл лекцій на модулі, змістовні модулі

#### Модуль 1.

**Змістовий модуль 1. Загальні принципи та методи побудови систем технічної діагностики.**

Тема 1. Загальні питання технічного діагностування

Тема 2. Основні поняття та визначення технічної діагностики

Тема 3. Методи побудови тестів діагностування

**Змістовий модуль 2. Принципи побудови СТД та методи побудови алгоритмів для них**

Тема 4. Методи побудови алгоритмів і систем діагностування

Тема 5. Принципи побудови STD та алгоритми їх функціонування

## Модуль 2.

**Змістовий модуль 3. Характеристика та принципи побудови пристроїв та систем технічної діагностики залізничної автоматики**

Тема 6. Характеристика відмов в пристроях залізничної автоматики

Тема 7. Технічна діагностика пристроїв та систем залізничної автоматики

Тема 8. Характеристики та принципи побудови діагностичних датчиків

Тема 9. Алгоритми, математичні моделі пристроїв і систем ЗА, а також їх діагностуючі тести

**Змістовий модуль 4. Систем технічної діагностики, що експлуатуються та перспективні**

Тема 10. Характеристика систем автоматичного контролю, що експлуатуються на залізницях України та за кордоном

Тема 11. Характеристика систем технічної діагностики, що експлуатуються на залізницях України та за кордоном

Тема 12. Перспективи розвитку систем технічної діагностики на залізницях України та за кордоном

### 5.2 Семінарські заняття

Не передбачено навчальним планом.

### 5.3 Практичні заняття

Не передбачено навчальним планом.

### 5.4 Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми
1	ЛР-1 Дослідження шифраторів і дешифраторів систем технічної діагностики.
2	ЛР-2 Профілактичні та аварійні вимірювання в рейкових колах з використанням ЕОМ та вимір параметрів реле ДСШ.
3	ЛР-3 Вимір та дослідження параметрів апаратури системи ЧДК. Структура та її характеристики
4	ЛР-4 Вимір та дослідження параметрів апаратури системи ЧДК. Дослідження камертонного генератора.
5	ЛР-5 Вимір та дослідження параметрів апаратури системи ЧДК. Дослідження підсилювача.
6	ЛР-6 Вимір та дослідження параметрів апаратури системи ЧДК. Дослідження прийому сигнальної інформації на проміжній станції.

### 5.5 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Технологічні карти. Їх практичне застосування
2	Тести для діагностики приладів автоматики та телемеханіки
3	Метрологічні характеристики вимірювальних каналів
4	Датчик вимірювання струму в рейкових колах
5	Особливості функціонування розподільників системи ЧДК
6	Особливості формування лінійними генераторами автоматики на проміжну станцію у мікропроцесорній системі діагностування АС - ДК
7	Методи технічного діагностування пристроїв залізничної автоматики
8	Структурна схема та особливості передачі контрольної інформації від перегінних



	пристроїв залізничної автоматики на проміжну станцію у мікропроцесорної системи діагностування АПК - ДК
9	Принципи побудови діагностичних датчиків пристроїв залізничної автоматики

### **5.6 Індивідуальні завдання**

Не передбачено навчальним планом.