

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

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА СИСТЕМ КЕРУВАННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ

I семестр 2023-2024 навчального року

Освітній рівень перший (бакалавр)
Галузь знань 27 Транспорт
спеціальність 273 Залізничний транспорт
освітня програма: - Організація контролю систем керування рухом поїздів

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

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/>

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):

ЗК3 Навики використання інформаційних і комунікаційних технологій

ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні ЗК7 Здатність працювати в автономному стані та в команді ЗК8 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

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 їх складові, зокрема систем керування рухом поїздів, визначати вимоги до їхньої конструкції, параметрів та характеристик

ФК3 Здатність проведення вимірювального експерименту з визначення параметрів та характеристик об'єктів залізничного транспорту, їх агрегатів, систем та елементів, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП

ФК10 Здатність застосовувати методи та засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи при технічному діагностуванні об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП

ФК12 Здатність організовувати дію системи звітності та обліку (управлінського, статистичного, технологічного) роботи об'єктів та систем залізничного транспорту, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП, здійснювати діловодство, документування та управління якістю згідно нормативно-правових актів, інструкцій та методик

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 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 вимірального 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 18 Виконувати розрахунок основних характеристик та параметрів технологічних процесів виробництва й ремонту об'єктів залізничного транспорту, зокрема систем керування рухом поїздів, з метою їх порівняння та формування управлінських рішень щодо подальшого функціонування підприємства з оцінкою якості його продукції.

РН 19 Знати структуру управління експлуатацією, технічного обслуговування та ремонту об'єктів залізничного транспорту, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП.

РН 20 Знати призначення та специфіку роботи структурних підрозділів лінійних підприємств та заводів, малих колективів виконавців (бригад, дільниць, пунктів), щодо виробництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, зокрема систем керування рухом поїздів.

РН 21 Знати методи та вміти використовувати засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи під час технічного діагностування об'єктів залізничного транспорту, зокрема систем керування рухом поїздів.

РН 23 Знати та розраховувати основні показники звітності та обліку (управлінського, статистичного, бухгалтерського та фінансового) підприємства під час експлуатації та ремонту об'єктів та систем залізничного транспорту, зокрема систем керування рухом поїздів.

РН 31 Знати методики пошуку причин відмов та пошкоджень систем керування рухом поїздів та вміти застосовувати їх на практиці;

РН 33 Знати та вміти проводити технічні експертизи та сертифікацію систем керування рухом поїздів, що функціонують або впроваджуються на рейковому транспорті.

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.

Огляд курсу

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень дає студентам глибоке розуміння кожного аспекту, що стосується технічної діагностики автоматики та телемеханіки на залізничному транспорті.

Курс складається з однієї лекції, одного практичного заняття раз у два тижні та лабораторної роботи також 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» є:

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

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

- основні принципів побудови та реалізації засобів технічної діагностики та їх використання при виконанні діагностичних робіт в пристроях та системах залізничної автоматики;

- оцінки технічного стану й утримання систем технічної діагностики, що експлуатуються на залізничному транспорті.

- з підтримки технічного стану систем технічної діагностики, що експлуатуються на залізницях України.

- методів побудови тестів діагностування, алгоритмів і систем діагностування для систем залізничної автоматики.

- 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 для систем залізничної автоматики.

- 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 на залізничному транспорті.

- особливості проектування сучасних спеціальних вимірювальних засобів систем для залізничної автоматики.

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, налаштувати, регулювати і 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.

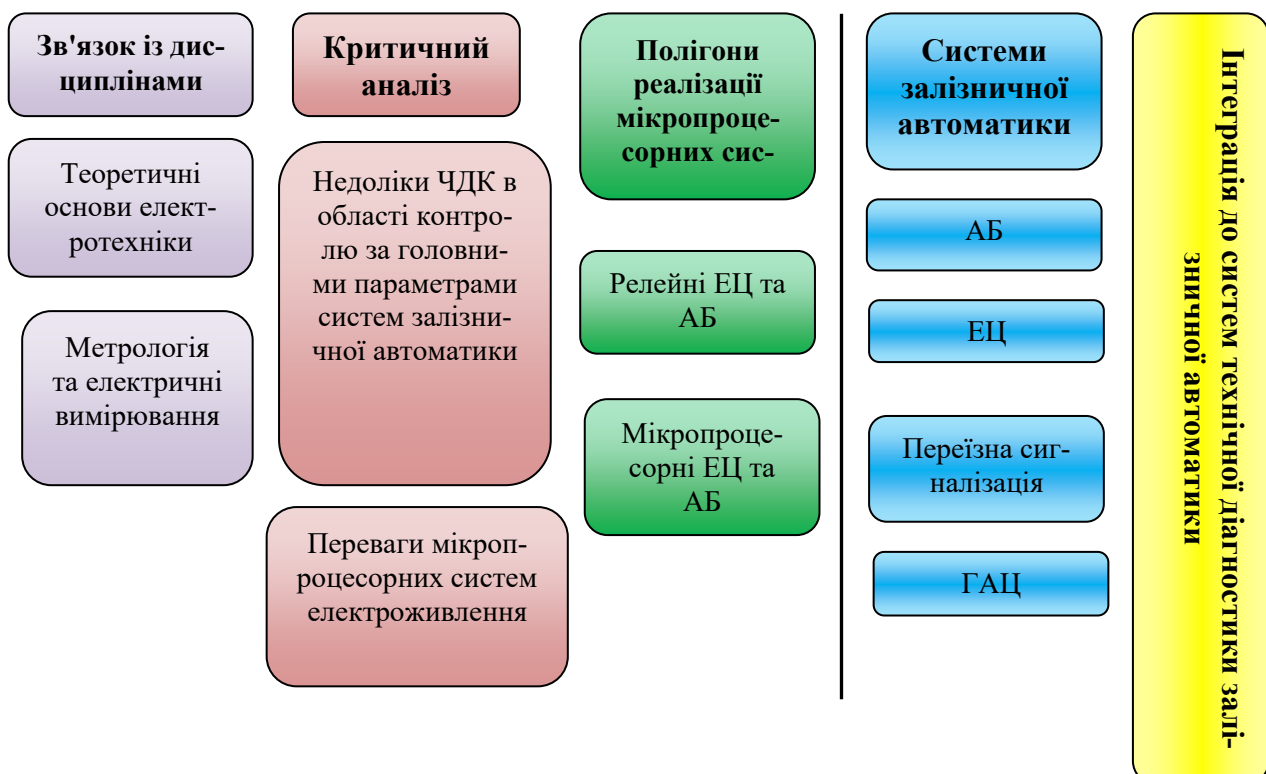
Мати уявлення про напрямки та тенденції, шляхи й перспективи розвитку СТД на найближчу і віддалену перспективу, про напрямки та тенденції, шляхи, а також перспективи розвитку методів і засобів технічного діагностування складних систем, про алгоритми функціонування як вітчизняних так і закордонних перспективних пристроїв і СТД з широким застосуванням перспективної елементної бази.

Технічна діагностика систем керування рухом поїздів / схема курсу

Поміркуй	Лекції	Виконай
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Експерсії	
	Лабораторні роботи	
	РГР	
	Індивідуальні консультації	
	Онлайн форум (з фахівцями УЗ)	
	Іспит	

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



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

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	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A

ДОБРЕ – 4	<u>Дуже добре</u> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<u>Добре</u> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<u>Задовільно</u> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<u>Достатньо</u> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<u>Незадовільно</u> – потрібно працювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<u>Незадовільно</u> - 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 консультиватися 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/>

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 СТД 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

Семінарські заняття

Не передбачено навчальним планом.

Практичні заняття

Не передбачено навчальним планом.

5.2 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.

5.3 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 мікропроцесорної 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 системі діагностування АПК - ДК
9	Принципи побудови діагностичних датчиків пристроїв залізничної автоматики

Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.