

Український державний університет залізничного транспорту

ЗАТВЕРДЖЕНО
Протокол засідання кафедри
автоматики та комп'ютерного
телекерування рухом поїздів
прот. №_від «_» 202_р`

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ
**ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА СИСТЕМ
КЕРУВАННЯ РУХОМ ПОЇЗДІВ**

II семестр 2023-2024 навчального року

Рівень вищої освіти 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](#).

Команда викладачів:



Лектор (II семестр 2022-2023 навчального року)

[Ананьева Ольга Михайлівна](#)

доктор технічних наук, професор

кафедра автоматики та комп'ютерних систем телекерування.

Контакти: ном.тел. . +38 (050) 182-66-46, e-mail: ananeva@kart.edu.ua

Веб сторінка курсу

Підключитися до конференції Zoom

<https://us04web.zoom.us/j/2576596257?pwd=c1dGZjdUTnJzUkFIK1hEWmKvRWdyUT09>

Ідентифікатор конференції: 257 659 6257 Пароль: 653865

1 Анотація

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень для спеціальності 273 залізничний транспорт, 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.

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.

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

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, 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.

3 Міждисциплінарні зв'язки

Міждисциплінарні зв'язки. Викладання дисципліни базується на знаннях, вміннях і навичках, отриманих при вивченні дисциплін «Вища математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Алгоритмізація та програмування», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Фізика». Дисципліна забезпечує вивчення професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін навчального плану підготовки бакалавра, а також забезпечує виконання курсових робіт (проектів), кваліфікаційних робіт та дипломних робіт (проектів). Дисципліна є основою для засвоєння професійно-орієнтованих дисциплін освітньої програми: «Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації», «Теоретичні основи автоматики та телекерування», «Технічні засоби автоматизації», «Автоматизація технологічних процесів», «Основи комп'ютерноінтегрованого управління», «Системи автоматики на перегонах», «Станційні системи автоматики», «Системи диспетчерського управління».

4 Формат дисципліни

Blended Learning – викладання навчальної дисципліни передбачає поєднання традиційних форм аудиторного навчання з елементами електронного навчання, в якому використовуються спеціальні інформаційні технології, такі як комп'ютерна графіка, аудіо та відео, інтерактивні елементи, онлайн консультування тощо.

Під час сесії формат очний (*offline / Face to face*), у міжсесійний період – дистанційний (*offline / online*).

5 Компетентності

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 автоматики

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 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 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 ви-вчення 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.

6 Політика курсу

Викладач повинен:

1. Проводити заняття на хорошому методичному рівні.
2. Охопити все теми, описані в силабусі.
3. Проводити різні види занять з ТД і при необхідності додаткові заняття.
4. Терпляче пояснювати студентам незрозумілі для них питання.
5. Не спізнюватися на заняття.
6. Не відволікатися, відключати мобільний телефон.
7. Бути терпимим, відкритим і доброзичливим до студентів.

Студент зобов'язаний:

1. Не спізнюватися на заняття.
2. Не відволікатися і не розмовляти на занятті, відключати мобільний телефон.
3. Здавати навчальні завдання у встановлені терміни
4. Не пропускати заняття, в разі відсутності через хворобу – надати довідку.
5. Брати активну участь в навчальному процесі.
6. Бути терпимим, відкритим і доброзичливим до однокурсникам і викладача. При організації освітнього процесу в Українському державному університеті залізничного транспорту студенти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до: Положення про самостійну роботу студентів (посилання); Положення про організацію освітнього процесу ([посилання](#)); Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів (посилання); Положення про практику студентів (посилання); Положення про рейтингову систему оцінювання знань (посилання); Положення про академічну доброчесність (посилання); Положення "Критерії оцінювання знань студентів" (посилання); Положення про кваліфікаційну (випускову) роботу студента (посилання); Положення про укладання та контроль за виконанням договору про надання освітніх послуг (посилання); Положення про внутрішнє забезпечення якості освіти (посилання).

7 Форми контролю

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з курсу здійснюється згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою.

Порядок оцінювання результатів навчання визначається Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в Українському держаному університеті залізничного транспорту.

Формування оцінки за 100-бальною шкалою

Максимальна кількість балів	
Вид контролю	Сума балів
Поточний контроль: 1) індивідуальні завдання 2) практичні заняття 3) лабораторні заняття	до 60 до 30 до 15 до 15
Модульний контроль	до 40
Курсова робота/проект	до 100

Примітки. До поточного контролю входять сумарні бали за виконання індивідуальних завдань, крім КП/КР, оцінювання результатів виконання практичних, лабораторних та інших видів навчальних занять

Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач вищої освіти за модуль, становить **100** (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів модульний контроль). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає оцінку за семестр.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки і індивідуального навчального плану (при успішній здачі іспиту/заліку) здобувача вищої освіти, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (відмінно, добре, задовільно (незадовільно) для іспитів, курсових робіт/проектів або зараховано/незараховано для заліків) та шкали ECTS (A, B, C, D, E, F).

Визначення назви за національною 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	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E

НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

8. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією, методистом та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу Internet) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, методистом, викладачами та підготовки (друку) індивідуального завдання (курсової роботи).

9. Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету, включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу.

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 пропонується критично поміркувати над темами курсу. Студент має бути готовими до дискусій.

10. Теми курсу

Список основних тем лекцій та практичних занять курсу наведений нижче. Студенту потрібно слідкувати за змінами у розкладі.

Лекції (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. Характеристика 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.

Лабораторні роботи:

ЛР-1 Дослідження шифраторів і дешифраторів систем технічної діагностики.

ЛР-2 Профілактичні та аварійні вимірювання в рейкових колах з використанням ЕОМ та вимір параметрів реле ДСШ.

ЛР-3 Вимір та дослідження параметрів апаратури системи ЧДК. Структура та її характеристики

ЛР-4 Вимір та дослідження параметрів апаратури системи ЧДК. Дослідження камертонного генератора.

ЛР-5 Вимір та дослідження параметрів апаратури системи ЧДК. Дослідження підсилювача.

ЛР-6 Вимір та дослідження параметрів апаратури системи ЧДК. Дослідження прийому сигнальної інформації на проміжній станції.

11. Кодекс академічної доброчесності

Політика забезпечення дотримання учасниками освітнього процесу академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту. Основні заходи запобігання та виявлення академічного плагіату визначаються Положенням про організацію освітнього процесу Українського державного університету залізничного транспорту. Кодекс доступний за [посиланням](#).

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за [посиланням](#).

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 залучення до роботи.

12. 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](#).