

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Затверджено
рішенням вченої ради механіко-
енергетичного факультету

Рекомендовано
на засіданні кафедри експлуатації та
ремонту рухомого складу

протокол № 1 від «12» вересня 2022 р.

протокол № 1 від «12» вересня 2022 р.

СІЛАБУС навчальної дисципліни

ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА ТА НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ

<i>Семестр</i>	1, 2022/2023 н.р.
<i>Освітній рівень</i>	перший (бакалавр)
<i>Факультет</i>	«Механіко-енергетичний»
<i>Галузь знань</i>	27 Транспорт
<i>Спеціальність</i>	273 Залізничний транспорт
<i>Освітня програма</i>	Локомотиви та локомотивне господарство (ЛЛГ) Високошвидкісний рухомий склад (ВРС) Автомотриси, автодрезини та спеціальні машини залізничного транспорту (ААСМ) Діагностування та неруйнівний контроль рухомого складу залізниць (ДНКРС)

Лекції та практичні заняття: Час та аудиторія проведення занять, згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

Сумцов Андрій Леонідович, sumtsov@kart.edu.ua

Веб-сторінки курсу: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=3144>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua>

Форум: errs.ukrainianforum.net

Харків
2022

ЧОМУ ЦЕЙ КУРС Є ВАЖЛИВИМ І ЯКІ РЕЗУЛЬТАТИ Є МЕТОЮ

Динаміка розвитку економіки держави в значно залежить від функціонування транспортної галузі, в якій залізничний транспорт посідає провідну позицію. Задоволення потреб країни у залізничних перевезеннях, покращення її економічних показників, неможливе без застосування сучасного тягового рухомого складу. Надійність його функціонування в процесі експлуатації залежить не тільки від закладених конструктивних рішень, а й від своєчасності виявлення можливих несправностей та відмов. Курс дисципліни «Технічна діагностика та неруйнівний контроль» надає студентам поглиблені знання з основ діагностування технічних та транспортних засобів, застосування принципів діагностування різних вузлів локомотивів, вивчення методів аналізу діагностичної інформації та прийняття на їх основі рішень, узагальнюють знання, отримані при вивченні фундаментальних, загальнотехнічних та спеціальних дисциплін, що раніше викладалися, перспективного розвитку та покращення технічного стану локомотивів.

Курс має на меті сформувати наступні компетентності студентів:

1. Ціннісно-смыслову (формування та розширення світогляду студентів в області конструкції та проектування локомотивів, впровадження нових технологій у їх виробництво);

2. Загальнокультурну компетентність (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області локомотивобудування);

3. Навчально-пізнавальну компетентність (формування у студента зацікавленості про сучасні тенденції розвитку конструкції тягового рухомого складу, методів його діагностування та контролю з метою розвитку креативної складової компетентності: оволодіння знаннями з основних методів діагностування, використання систем моніторингу та аналізу отриманих даних при виробництві, експлуатації та ремонті рухомого складу);

4. Інформаційну компетентність (розвиток вмінь студентів до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації

в області розвитку теорії та конструкції тягового рухомого складу за допомогою сучасних інформаційних технологій);

5. Комуникативну компетентність (розвиток у студентів навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в області модернізації та створення конструкцій локомотивів, вибору і оцінки їх технічних характеристик, вміння презентувати власний проект та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері).

6. Компетентність особистісного самовдосконалення (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нестандартних підходів до рішення інженерних проблем в проектуванні і експлуатації тягового рухомого складу).

ЧОМУ ВИ МАЄТЕ ОБРАТИ ЦЕЙ КУРС?

Від здобувачів очікується: розуміння основ надійності, теорії імовірності, конструкції локомотивів та моторвагонного рухомого складу, а також обізнаність в теоретичних аспектах діагностування тягового рухомого складу і умовах його експлуатації.

Курс присвячено формуванню уявлення про особливості діагностування та неруйнівного контролю локомотивів і моторвагонного рухомого складу та їх вузлів і агрегатів, а також теоретичні аспекти, що супроводжують процес

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу за деякими з найбільш складних питань курсу по електронній пошті і особисто – у робочий час.

ОБСЯГ ЗАНЯТЬ

Обсяг: 3 кредити ЄКТС

Кількість модулів: 2

Звітність: залік

Лекційних занять за семестрами, год: 30

Практичних занять за семестрами, год: 15

Самостійної роботи за семестрами, год 45

Поміркуй	Лекції	Виконай
	Довідковий матеріал	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Індивідуальні консультації	
	Он-лайн форум	
	Залік	

Практичні заняття курсу передбачають виконання завдань з вивчення студентами основних категорій, понять та технічних аспектів правил технічної експлуатації, які мають вирішальне значення для безперебійної та безаварійної роботи залізниць. Виконання завдань супроводжується посиланням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інноваційну, інформаційну та комунікативну компетентності.

РЕСУРСИ КУРСУ

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-meh-ua>), включно навчальний план, лекційні матеріали, завдання та правила оцінювання.

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «(<http://do.kart.edu.ua>)».

Під час аудиторної зустрічі лектор може звертатись до слухачів із пропозицією виказати свою думку щодо проблем, які розглядаються, поставити запитання для дискусій – така активність сприяє більш глибокому розумінню та засвоєнню даного курсу.

ТЕМИ ЛЕКЦІЙ ТА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тиждень	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. Годин	Тема практичних занять
1	2	Завдання, основний принципи, терміни та визначення дисципліни	2	Класифікація пошкоджень деталей тягового рухомого складу
2	2	Загальна характеристика діагностичного процесу		
3	2	Класифікація систем діагностики	2	Діагностування підшипників кочення та ковзання
4	2	Основні властивості засобів технічної діагностики		
5	2	Точність вимірювань діагностичних параметрів	2	Діагностування електричних машин
6	2	Класифікація дефектів деталей рухомого складу		
7	2	Класифікація методів діагностування локомотивів	2	Діагностування механічного устаткування
Модульний контроль №1				
8	2	Візуальний і вимірювальний контроль		
9	2	Акустичний вид неруйнівного контролю	2	Вимірювальний та візуальний контроль
10	2	Магнітний вид неруйнівного контролю		
11	2	Електромагнітний вид неруйнівного контролю	2	Магнітна дефектоскопія деталей
12	2	Неруйнівний контроль проникаючими речовинами		
13	2	Тепловий вид неруйнівного контролю	2	Кольорова дефектоскопія деталей
14	2	Вібродіагностичний метод неруйнівного контролю		
15	2	Радіаційний вид неруйнівного контролю	2	Теплові методи діагностування
Модульний контроль №2				
Залік с дисципліни				

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	<u>Відмінно</u> - 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 попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	EX

Відвідування лекцій:

Бали за цю складову нараховуються лише у випадку відвідуванням більш ніж 50% лекційних занять у модулі. За відвідування кожної лекції нараховується 2 бали. **Максимальна сума становить 35 балів.**

Ступінь залучення:

Мета участі в курсі – залучити вас до дискусії, розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків та дати вам ще один спосіб перевірити свої погляди на питання застосування сучасних відновлювальних джерел для електропостачання залізничного транспорту. Участь буде оцінюватися на основі кількості та вірності ваших відповідей. Питання, хоча й заохочуються, однак не оцінюються в цьому блоці. Ми намагаємося надати всім студентам рівні та справедливі можливості для підвищення степені власного залучення. **Максимальна сума становить 10 балів.**

Практичні заняття

Оцінюються за відвідуваннями (1 бал) та активною участю у обговоренні матеріалу (до 4 балів). **Максимальна сума становить 15 балів.**

Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (10 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 4 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Залік:

Студент отримує залік за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на заліку.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Основна література

1. Системи діагностування рухомого складу [Текст]: навч. посібник / М. І. Горбунов, О. С. Ноженко, В. І. Могила, В. С. Ноженко; М-во освіти і науки України, СНУ ім. В. Даля. – Сєверодонецьк : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2018. 232 с.

2. ДСТУ 2860-94 Надійність техніки. Терміни та визначення. –Чин. від 01.01.96. –К.: Держстандарт України, 1996. –62 с.
3. ДСТУ 2389-94 Технічне діагностування та контроль технічного стану. Терміни та визначення. –Чин. від 01.07.95 К.: Держстандарт України, 1995. – 75с.
4. Канарчук, В.Є., Полянський С.К., Дмитрієв М.М. Надійність машин: підручник.–К.: Либідь, 2003. –424 с.
5. Цыган, Б. Г. Современное вагоностроение / Б.Г. Цыган, А. Б. Цыган, С.Д. Мокроусов, В.П. Щербаков. - Кременчуг : Кременчугская гор. типография. Т. 2 : Неразрушающий контроль и техническая диагностика. Подготовка поверхности и окраска вагонов : монография. - 2010. - 536 с.
6. Математические основы технической диагностики объектов электрических сетей: учеб. пособие в 2 частях. Ч. 1 / В. Е. Бондаренко, О. В. Шутенко, Д. Н. Баклай. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2017. – 256 с.
7. Xavier P. V. Maldague Theory and Practice of Infrared Technology for Nondestructive Testing. - John Wiley & Sons, Inc., 2001 – p. 684.
8. ISO 13372:2004. Моніторинг стану та діагностика машин. Словник
9. ДСТУ EN 473:2001. Неруйнівний контроль. Класифікація і сертифікація персоналу в галузі неруйнівного контролю. Основні вимоги.
10. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів: навчальний посібник / Біліченко В. В., Крещенецький В. Л., Кукурудзяк Ю. Ю., Цимбал С. В. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 118 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. https://www.uz.gov.ua/about/activity/science/ndkti_uz/
3. <http://www.usndt.com.ua/>
4. <https://www.yugtest.com/non-destructive-testing?lang=uk>
5. <https://oniko.ua/products/non-destructive-testing/>
6. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0010-13#Text>

КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Заплановані інтегральна компетентність (ІК) та результати навчання (РН):

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері залізничного транспорту відповідно до спеціалізації або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-

економічних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов функціонування об'єктів залізничного транспорту.

PH 04. Здійснювати професійну діяльність використовуючи інформаційні технології, «Інформаційні бази даних», системи навігації, Internet-ресурси та сучасні програмні засоби.

PH 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 об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.

PH 13. Ідентифікувати об'єкти залізничного транспорту, їх системи, елементи, характеристики та параметри з урахуванням спеціалізації.

PH 14. Визначати параметри об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів шляхом проведення вимірювального експерименту з оцінкою його результатів.

PH 15. Знати основні технологічні операції, технологічне устаткування, технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації що використовуються в експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.

PH 16. Володіти основами розробки та впровадження у виробництво документації щодо визначеності технологічних процесів будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, їх систем 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; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.

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

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, їх систем та елементів.

РН 22. Розробляти проектно-конструкторську та технологічну документацію зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів використовуючи спеціалізовані сучасні програмні засоби.

РН 24. Вміти розрахувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.

КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. 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 залучення 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/>