



ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА
ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ФАКУЛЬТЕТ «ІНФРАСТРУКТУРА І РУХОМИЙ СКЛАД
ЗАЛІЗНИЦЬ»

КАФЕДРА «ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА КОЛІЙНЕ ГОСПОДАРСТВО»



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ**

Викладач	ТВЕРДОМЕД Володимир Миколайович Кандидат технічних наук, доцент
Посилання профіль викладача на сайті ДУІТ	ТВЕРДОМЕД Володимир Миколайович
E-mail	tverdomed@gsuite.duit.edu.ua
Факультет, Кафедра	Факультет «Інфраструктура і рухомий склад залізниць» Кафедра «Залізнична колія та колійне господарство» м. Київ, вул. Івана Огієнка, 19, каб. 306
Консультації	Кожен понеділок та четвер з 12 до 14 м. Київ, вул. Івана Огієнка, 19, каб. 306 або за відеозустріч в Google Meet
Офіційна назва освітньої програми	Управління інфраструктурою колійного господарства
Рівень вищої освіти	<u>Перший (бакалаврський)</u>
Галузь знань, спеціальність	27 Транспорт 273 Залізничний транспорт
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін професійної підготовки, вибіркова
Семестр викладання	1

Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	3 кредити ECTS / 90 загальна кількість годин
Види та кількість аудиторних занять	Лекції – 30 годин Практичні заняття – 30 годин
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Аудиторія згідно з розкладом. Мультимедійний проектор, мережа Internet.
Мова викладання	Українська
Мета вивчення дисципліни	Набуття комплексу теоретичних знань, практичних вмінь та навичок з: системи неруйнівного контролю на залізничному транспорті та технології її управління. Поглибити знання в питаннях улаштування та принципів роботи засобів неруйнівного контролю колійного господарства.
Інтегральна компетентність (ІК)	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.
Загальні компетентності	ЗК 06. Здатність продемонструвати знання та розуміння загальноінженерних дисциплін та поєднувати їх із своєю професійною діяльністю.
Спеціальні (фахові) компетентності	СК10. 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.
Програмні результати навчання	РН 5. Використовувати принципи формування трудових ресурсів; виявляти резерви підвищення ефективності праці співробітників залізничного транспорту. 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.

ЧИМ ВАЖЛИВИЙ КУРС:

Курс дає можливість розширити світогляд та професійні компетенції, поглибивши знання із сучасних засобів неруйнівного контролю, отримавши сучасну і цікаву інформацію, технології впровадження та приклади практичного застосування про:

неруйнівні методи контролю що застосовуються при діагностиці матеріалів в різних галузях;

основні методи ультразвукового контролю їх недоліки та переваги;

призначення й основні технічні характеристики знімних дефектоскопних засобів колійного господарства;

призначення й основні технічні характеристики ручних дефектоскопних засобів колійного господарства;

призначення й основні технічні характеристики мобільних дефектоскопних засобів колійного господарства.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Тема 1. Неруйнівні методи контролю

Оптичні, радіохвильові, рентгенівські, акустичні, голографічні, капілярні, методи електричного опору, тензометричні, методи муару, сіток, фото пружності.

Тема 2. Ультразвукові хвилі. Випромінювання і прийом ультразвукових коливань.

Ультразвукові хвилі. Поздовжні і зсувні коливання. Характеристика ультразвукових коливань. Поздовжні хвилі. Поперечні (зсувні) хвилі. Випромінювання і прийом ультразвукових коливань. Поняття про п'єзоефект. Поняття про резонанс. Поняття про добротність. Поняття про направленість.

Тема 3. Властивості ультразвукових коливань, режим випромінювання ультразвукових коливань.

Загасання ультразвукових коливань. Відбивання ультразвукових коливань (при нормальному падінні хвиль). Переломлення і трансформація ультразвукових коливань (при похилому падінні хвиль). Імпульсний режим випромінювання ультразвукових коливань.

Тема 4. Методи ультразвукової дефектоскопії при контролі рейок.

Класифікація методів ультразвукового контролю. Відлуння-метод ультразвукового контролю. Тіньовий і дзеркально-тіньовий методи ультразвукового контролю. Дзеркальний метод ультразвукового контролю. Дельта-метод ультразвукового контролю.

Тема 5. Галузеві стандартні зразки.

Стандартний зразок СО-1, СО-1Р. Стандартний зразок СО-2, СО-3, СО-3Р. Налаштування параметрів контролю.

Тема 6. Відображення сигналів ультразвукового контролю, п'єзоелектричні перетворювачі.

Розгортка типу *A* та *B*. Призначення та класифікація перетворювачів. Елементи конструкції. Типи, маркування та позначення перетворювачів. Ручні та знімні перетворювачі. Блоки перетворювачів.

Тема 7. Дефектоскоп УДС2-РДМ-22, УДС2-73 ТА УДС2-РДМ-2

Призначення й основні технічні характеристики. Прозвучування рейок і канали контролю. Робочі режими контролю.

Тема 8. Дефектоскоп УДС2-РДМ-3, УДС2-РДМ-33, УД 3-71, УДС1-РДМ-1М1

Призначення й основні технічні характеристики. Прозвучування рейок і канали контролю. Робочі режими контролю.

Тема 9. Вагон-дефектоскоп ВД-1МТ5К, дефектоскопна автомотриса АДЕ-1МТ.

Мобільні засоби дефектоскопії рейок. Призначення й основні технічні характеристики. Улаштування вагона-дефектоскопа та автомотриси. Особливості роботи.

Тема 10. Перспективні дефектоскопні засоби.

Дефектоскопна мобільна лабораторія на комбінованому ході. Дефектоскоп УДС2-РДМ-23. Однонитковий дефектоскоп УДС2-РДМ-12. Дефектоскоп АВІКОН-17. Вагон-дефектоскоп ВД-УМТ-1. Дефектоскоп UDS2M-35. Однонитковий дефектоскоп УДС2-77.

Практичні заняття курсу передбачають виконання ситуаційних, тестових, розрахункових та інших завдань, опитування та дискусії за темами, короткі виступи та презентації з тематики дисципліни.

Тематика практичних занять:

Тема №1. Основні положення системи неруйнівного контролю

Тема № 2. Розрахунок періодичності перевірки колії і елементів стрілочних переводів

Тема № 3. Обсяги перевірок дефектоскопами суцільного контролю

Тема № 4. Обсяги перевірок стрілочних переводів спеціалізованими одонитковими дефектоскопами

Тема № 5. Розрахунки необхідної кількості дефектоскопів суцільного контролю

Тема № 6. Розрахунки необхідної кількості спеціалізованих одониткових дефектоскопів

Тема № 7. Розрахунки необхідної кількості спеціалізованих пересувних дефектоскопів

Тема № 8. Розрахунки штату дільниці дефектоскопної дистанції колії

Приклади практичних завдань:

Практичне завдання:

Розрахуйте обсяги перевірок стрілочних переводів, шт., на один місяць відповідної періодичності контролю спеціалізованими одонитковими дефектоскопами.

Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота здобувачів вищої освіти здійснюється за графіком індивідуальної роботи згідно з розкладом у формі консультацій, індивідуальної бесіди.

Для стимулювання дослідницького й творчого інтересу здобувачів вищої освіти і здобуття ними навичок дослідницької діяльності доречно заохочувати їх до виконання додаткових видів робіт, наприклад, виступу на науково-практичній конференції і враховувати цю діяльність при підведенні підсумків роботи здобувачів вищої освіти у семестрі. Так, наприклад, здобувачам вищої освіти може бути запропоновано застосування навичок визначення й викладення у письмовій формі авторських позицій щодо принципів ефективності застосування методів неруйнівного контролю елементів конструкцій з'єднань і пересічень колії. Це може бути представлено у вигляді презентації з обґрунтуванням кожного слайду.

Індивідуальні види робіт не обмежуються і приймаються пропозиції щодо вдосконалення курсу (як лекційної, так і практичної складової).

ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	Проміжний контроль – 20 балів Підсумковий контроль – (залік) – 30 балів
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (залік).	

Практичні заняття:

Оцінюються за активністю здобувачів освіти на заняттях, їх відповідями, доповідями та ступенем залученості у дискусії (до 3 балів).

Максимальна сума становить 3 балів за кожне заняття, 45 балів.

Самостійна робота

Написання та захист дослідницької роботи (тематика погоджується із викладачем курсу) у вигляді доповіді та/або презентації оцінюються у 30 балів.

Підсумковий контроль - Залік

Оцінюються за вірними відповідями на тестові питання (15 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). Максимальна кількість становить 30 балів.

Студент отримує підсумкову оцінку за результатами проміжного контролю шляхом

накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент, становить 100 (до 70 балів та до 30 балів тестування). Якщо протягом семестру студентом із проміжним контролем набрано більше 70 балів, то вони прирівнюються до 70.

Якщо студент отримав позитивну оцінку і не погоджується з нею, він може відповісти на додаткове усне питання (з переліку питань до заліку) та підвищити її не більше ніж на 1 рівень (з В на А; з С на В; з D на С; з Е на D).

Додаткові бали до поточного контролю здобувач освіти може отримати, пройшовши навчальний курс у вигляді неформальної освіти з отриманням сертифікату в межах предмету вивчення дисципліни та пройшовши процедуру визнання згідно Положення про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здобувачами вищої освіти ДУІТ.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
82-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками
75-81		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками
67-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками
60-66		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мініимального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки
35-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мініимального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота

			що потребує доробки
1-34		Ф	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Методичне забезпечення:

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Конспект лекцій.
3. Перелік питань до іспиту.
4. Посилання на Google Classroom: Сучасні засоби неруйнівного контролю та прилади безпеки.
5. Електронні ресурси бібліотеки ДУІТ: <https://library.duit.in.ua>.

Список рекомендованої літератури

1. Карпов М.І., Йосифович Р.М. Засоби неруйнівного контролю рейок [Текст]: Навч. посібник – К.: ДЕТУТ, 2015. – 172 с.
2. *Класифікація та каталог* дефектів і пошкоджень елементів стрілочних переводів залізниць України [Текст]: ЦП-0284; *Класифікація та каталог* дефектів і пошкоджень рейок залізниць України [Текст]: ЦП-0285. – К.: Видавництво ТОВ «Інпрес», 2013. – 196 с.
3. Положення про систему організації роботи, ремонту та обслуговування засобів дефектоскопії в колійному господарстві [Текст]: ЦП/0264. – К.: «НВП Поліграфсервіс», 2012. – 88 с.
4. Положення про організацію роботи вагонів-дефектоскопів, автомотрис дефектоскопних та дефектоскопів на комбінованому ході [Текст]: ЦП/0263. – К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2012. – 76 с.
5. Правила неруйнівного контролю рейок знімними дефектоскопами суцільного контролю [Текст]: ЦП/0167. – К.: «НВП Поліграфсервіс», 2006. – 46 с.
6. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України [Текст]: ЦП/0269. – К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2012. – 456 с.
7. ДСТУ 4344:2004 [Текст]. Рейки звичайні для залізниць широкої колії. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 28 с.
8. 29. Методика по ультразвуковому контролю алюміно-термітного зварювання стиків рейкової колії і стрілочних переводів [Текст]: ЦП/0110. – К.: Видавничий дім «Мануфактура», 2004. – 49 с.
9. *Методичні вказівки «Розрахунки кількості дефектоскопів і штату дільниці дефектоскопії дистанції колії»*. - Київ, ДУІТ, 2018 – 75 с.

Додаткова інформація

Детальнішу інформацію щодо методів навчання, форм оцінювання, самостійної роботи та повного списку літератури наведено у Робочій програмі навчальної дисципліни.

ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ

Щодо академічної доброчесності

Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів

академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів ДУІТ:

Кодекс академічної доброчесності Державного університету інфраструктури та технологій

Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у Державному університеті та технологій

Положення про Комісію з академічної доброчесності у ДУІТ та Комісію з етики та управління конфліктами у сфері академічної доброчесності у ДУІТ

Порушення Кодексу академічної доброчесності ДУІТ є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним.

Списування під час контрольних заходів заборонені.

Усі письмові роботи, виконані в електронному вигляді, перевіряються на наявність плагіату згідно з Положенням про порядок перевірки навчальних, кваліфікаційних, науково-методичних наукових та інших робіт на наявність ознак академічного плагіату у ДУІТ. У випадках виявлення порушення – реагування відповідно до Кодексу академічної доброчесності ДУІТ.

Щодо відвідування

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, індивідуальний графік) навчання може відбуватися в онлайн (або змішаній) формі за погодженням із деканом факультету.

Неформальна освіта

Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положенням про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здобувачами вищої освіти ДУІТ».

Затверджено:

Протокол засідання кафедри
«Залізнична колія та колійне
господарство» № 1 від 30 серпня
2023 р.

В.о. завідувача кафедри ЗККГ

_____ Володимир Бойко