

# УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ



## ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ (СПЕЦКУРС)

### 1. Команда викладачів:

**Лектор і керівник практичних занять:**

Потапов Дмитро Олександрович (кандидат технічних наук, доцент),

<https://kart.edu.ua/staff/potapov-do>

Фаст Денис Андрійович (кандидат технічних наук, доцент),

<https://kart.edu.ua/staff/fast-da>

Контакти: +38 (057) 730 – 10 – 60, e-mail: [potapov@kart.edu.ua](mailto:potapov@kart.edu.ua)

Розміщення кафедри: Місто Харків, майдан Фейербаха 7, 1 корпус, 4 поверх, 416 аудиторія

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

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

## Цілі та завдання навчальної дисципліни.

Силабус навчальної дисципліни «Залізнична колія (спецкурс)» складено відповідно до освітньо-професійної програми спеціальності 273 «Залізничний транспорт» підготовки за другим рівнем вищої освіти – магістр.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є: визначення основних характеристик залізничної колії, а саме несучої здатності елементів залізничної колії та її стійкості в умовах взаємодії з рухомих складом.

Метою навчальної дисципліни є підготовка фахівців до виробничої та управлінської діяльності в структурних підрозділах залізничного транспорту, зокрема, колійного господарства, кваліфікованої експлуатації залізничної колії і її облаштувань, роботи в проектних та науково-дослідницьких установах, викладацької роботи.

Міждисциплінарні зв'язки: курс базується на знаннях, отриманих при вивченні предметів в межах підготовки за першим освітнім рівнем (бакалавр) за спеціальністю «Залізничний транспорт» за освітньою програмою «Залізничні споруди та колійне господарство».



Курс має на меті сформувати та розвинути у студентів наступні **загальні та фахові** компетентності.

### Загальні компетентності

- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- Здатність приймати обґрунтовані рішення

### Фахові компетентності

- Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем з конструювання, експлуатації, ремонту, модернізації та утилізації об'єктів (систем) залізничного транспорту
- Здатність вирішувати наукові та виробничі проблеми у сфері залізничного транспорту, демонструючи розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту
- Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій в сфері конструювання, експлуатації, ремонту, модернізації та утилізації об'єктів (систем) залізничного транспорту



### Опис навчальної дисципліни

Команда викладачів буде готовою надати будь-яку допомогу по електронній пошті і особисто у зазначений час консультації з курсу навчальної дисципліни, за відповідними змістовими модулями:

**Змістовий модуль 1.** Загальні відомості про розрахунки колії на міцність і стійкість. Статичний розрахунок колії на міцність.

**Змістовий модуль 2.** Основи динамічного розрахунку колії на міцність.

**Змістовий модуль 3.** Розрахунки безстикової колії на міцність і стійкість.

**Змістовий модуль 4.** Улаштування та експлуатація безстикової колії в особливих умовах, стійкість рухомого складу і колії.

### Схема курсу

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Індивідуальні завдання (КР)	
	Індивідуальні консультації	
	Іспит	

На вивчення навчальної дисципліни «Залізнична колія (спецкурс)», відводиться 120 годин/ 4 кредитів ECTS.

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 27 Транспорт,	Дисципліна циклу професійної підготовки	
Модулів – 2	Спеціальність 273 Залізничний транспорт	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 120		<b>Семестр</b>	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: <i>аудиторних – 4</i> <i>самостійної роботи студента – 2</i>	Другий рівень вищої освіти: (магістр)	<b>Лекції</b>	
		30 год.	12 год.
		<b>Практичні</b>	
		15 год.	8 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		-	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		75 год.	100 год.
<b>Індивідуальні завдання:</b>			
30	50		
Вид контролю: іспит			

Як індивідуальне завдання для студентів денної та заочної форми навчання передбачено виконання курсової роботи, за індивідуальним завданням, що в свою чергу, дає можливість вдосконалити отримані практичні і теоретичні знання, і навички, в подальшому використовуючи отриманий досвід на виробництві, або в науковій діяльності.

### **Анотація програми та основні модулів навчальної дисципліни**

Курс складається із 4 змістових модулів, які включають в себе 14 важливих і актуальних тем:

#### **Модуль 1**

**Змістовий модуль 1.** Загальні відомості про розрахунки колії на міцність і стійкість. Статичний розрахунок колії на міцність.

Тема 1. Загальні відомості про розрахунки елементів верхньої будови колії на міцність. Сили, що діють на колію.

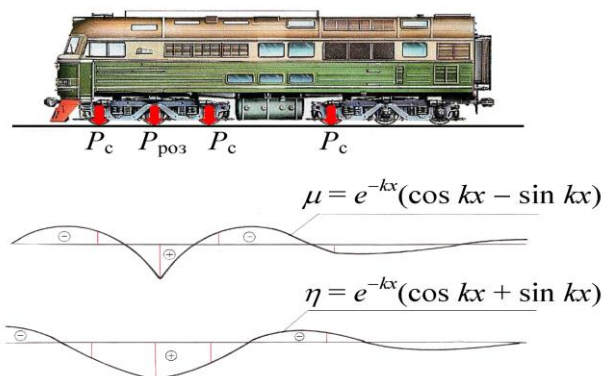
Тема 2. Вибір розрахункової схеми для розрахунку колії на міцність. Основні передумови розрахунку. Поняття про модуль пружності підрейкової основи та жорсткість колії.

Тема 3. Метод розрахунку рейки, як балки на суцільній пружній основі (статичний розрахунок).

**Змістовий модуль 2.** Основи динамічного розрахунку колії на міцність.

Тема 4. Основи динамічного розрахунку колії на міцність. Практичні розрахунки елементів верхньої будови колії на міцність. Допустимі напруження в елементах верхньої будови колії.

Тема 5. Напруження на основному майданчику земляного полотна.



$$P_{роз} = P_c + 2,5 \cdot S \qquad P_c = P_{ст} + 0,75 \cdot P_{рес}$$

$$P_{екв}^I = P_{роз} + \sum P_c \cdot \mu_i \qquad P_{екв}^{II} = P_{роз} + \sum P_c \cdot \eta_i$$

Кромкові напруження в підшві рейки:

$$\sigma_{кп} = \frac{f \cdot M_{дин}}{W_{п}} = \frac{f}{4kW_{п}} \cdot P_{екв}^I$$

Напруження під підкладкою на шпалі:

$$\sigma_{ш} = \frac{Q_{дин}}{\omega_{п}} = \frac{k \cdot l}{2\omega_{п}} \cdot P_{екв}^{II}$$

Напруження на баласті під шпалою:

$$\sigma_{б} = \frac{Q_{дин}}{\Omega_{\alpha}} = \frac{k \cdot l}{2\Omega_{\alpha}} \cdot P_{екв}^{II}$$

## Модуль 2

**Змістовий модуль 3.** Розрахунки безстикової колії на міцність і стійкість.

Тема 6. Безстикова колія, її конструкція і особливості роботи.

Тема 7. Температурна робота рейок в колії.

Тема 8. Температурний баланс рейки.

Тема 9. Температурно-напружена колія. Розрахунок безстикової колії на міцність.

Тема 10. Поняття про викид колії. Методи розрахунку безстикової колії на стійкість.

Тема 11. Температурні умови укладання і експлуатації безстикової колії.

**Змістовий модуль 4.** Улаштування та експлуатація безстикової колії в особливих умовах, стійкість рухомого складу і колії.

Тема 12. Колія в залізничних тунелях та метрополітенах. Улаштування, утримання і ремонт.

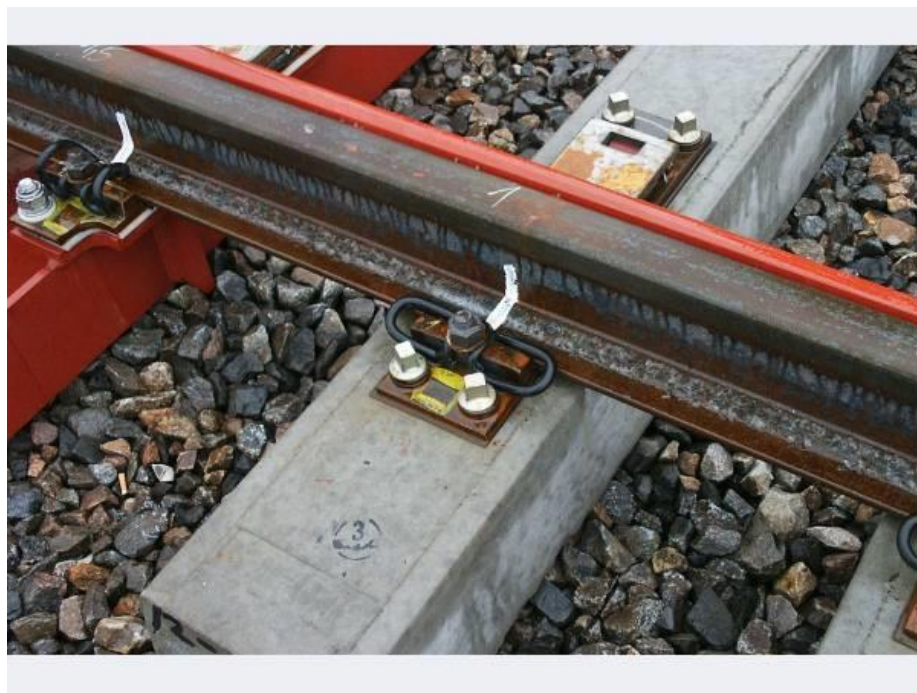
Тема 13. Безстикова колія з «довгими» рейковими плітями. Улаштування, утримання і ремонт.

Тема 14. Поперечні горизонтальні сили, що діють на колію. Розрахунки стійкості рухомого складу і колії.

### План лекцій, практичних занять

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	4	<u>Тема 1.</u> Загальні відомості про розрахунки елементів верхньої будови колії на міцність. Сили, що діють на колію.	2	Підготовка вихідних даних для розрахунку колії на міцність з використанням ПЕОМ
2	2	<u>Тема 2.</u> Вибір розрахункової схеми для розрахунку колії на міцність. Основні передумови розрахунку. Поняття про модуль пружності підрейкової основи та жорсткість колії.		
3	4	<u>Тема 3.</u> Метод розрахунку рейки, як балки на суцільній пружній основі (статичний розрахунок).	2	Вирішування задач з розрахунків колії на міцність. Контрольна робота. Видача завдання на курсову роботу
4	2	<u>Тема 4.</u> Основи динамічного розрахунку колії на міцність. Практичні розрахунки елементів верхньої будови колії на міцність. Допустимі напруження в елементах верхньої будови колії.		
5	4	<u>Тема 5.</u> Напруження на основному майданчику земляного полотна.	2	Вирішування задач з розрахунків колії на міцність (динамічні розрахунки)
		Модульний контроль знань		
6	2	<u>Тема 6.</u> Безстикова колія, її конструкція і особливості роботи.	2	Комплексні розрахунки колії на міцність
7	4	<u>Тема 7.</u> Температурна робота рейок в колії.		
8	2	<u>Тема 8.</u> Температурний баланс рейки.	2	Поточний тестовий контроль знань з питань розрахунків колії на міцність

9	4	Тема 9. Температурно-напружена колія. Розрахунок безстикової колії на міцність.		
10	2	Тема 10. Поняття про викид колії. Методи розрахунку безстикової колії на стійкість.	2	Вирішування задач на визначення умов укладання і експлуатації безстикової колії
11	4	Тема 11. Температурні умови укладання і експлуатації безстикової колії.		
12	2	Тема 12. Колія в залізничних тунелях та метрополітенах. Улаштування, утримання і ремонт.	2	Комплексні розрахунки безстикової колії на міцність та стійкість
13	4	Тема 13. Безстикова колія з «довгими» рейковими плітями. Улаштування, утримання і ремонт.		
14	2	Тема 14. Поперечні горизонтальні сили, що діють на колію. Розрахунки стійкості рухомого складу і колії.	2	Поточний тестовий контроль знань з питань розрахунків безстикової колії на міцність та стійкість
		Модульний контроль знань		



## **Інформаційне забезпечення самостійної роботи здобувачів вищої освіти**

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua/matro-fak-ua/mat-fak-bud-ua>), включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу)

### Основна література:

1. Даніленко Е.І. Залізнична колія / Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом / Підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах). Київ, Ін. пресс, 2010. – Т. 1. – 528 с.
2. Даніленко Е.І. Залізнична колія / Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомим складом / Підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах). Київ, Ін. пресс, 2010. – Т. 2 – 456 с.
3. Даніленко Е.І. Проектування і розрахунки конструкцій залізничної колії: підручник для вищих навчальних закладів в 2-х томах / Е.І. Даніленко. – Т.1. – К.: Хай-Тек Прес, 2019. – 344 с.
4. Даніленко Е.І. Правила розрахунків залізничної колії на міцність і стійкість / Е.І. Даніленко, В.М. Молчанов, М.Б. Курган та ін. – К.: Транспорт України, 2006. – 168 с.

### Додаткова література:

1. Шраменко В.П. Улаштування і експлуатація безстикової колії з рейковими плітями необмеженої довжини: Навчальний посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2003, 122 с.
2. Даніленко Е.І. Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України ЦП-0269 / Е.І. Даніленко, А.М. Орловський, М.І. Уманов, О.М. Патласов, М.І. Карпов, В.П. Шраменко та ін. – К.: ТОВ «НВП Поліграф-сервіс», 2012 – 456 с.

## **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. [http://www.uz.gov.ua/about/general\\_information/entertainments/pktbit/](http://www.uz.gov.ua/about/general_information/entertainments/pktbit/)
3. <https://library.diit.edu.ua/uk>
4. [http://eduknigi.com/geo\\_view.php?id=104](http://eduknigi.com/geo_view.php?id=104)

## **Вимоги викладача**

Дисципліна має два модуля, які охоплюють матеріал усіх тем.

Рівень знань студентів оцінюють за 100-бальною системою:

- у вигляді контрольного опитування, письмових тестів та тестів на ПЕОМ.  
- виконання індивідуальних завдань на практичних заняттях, у вигляді курсової роботи.

- самостійної роботи, яка оцінюється включенням теоретичних питань, що винесені на самостійне опрацювання, до підсумкового тестового контрольного опитування у співвідношенні: 1 питання із обсягу самостійної роботи до 3-х



питань із обсягу аудиторної роботи, та виконанням одного індивідуального практичного завдання.



### Контрольні заходи результатів навчання

Методи контролю: Усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), оцінювання виконання курсової роботи, підсумкове тестування, іспит. При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікових кредитів I і II за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження

#### Завдання на самостійну роботу:

- Студентам пропонується обрати варіанти рухомого складу та верхньої будови колії з методичних вказівок згідно з порядковим номером у списку групи для розрахунку елементів залізничної колії протягом семестру. За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **20 балів до поточного модульного контролю**. За вчасне та частково вірне виконання – від 5 до 20 балів. За невиконане завдання бали не нараховуються. Необхідний обсяг виконання завдання складає 50% на перший модульний контроль і 100% на другий модульний контроль. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.

#### Відвідування лекцій:

Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більше 50% лекційних занять у модулі без поважних причин, то необхідно

самостійно опрацювати лекційний матеріал та відпрацювати у лектора (відповіді на запитання з кожної пропущеної лекції та конспект). За відвідування кожної лекції нараховується 2 бали. **Максимальна сума становить по 20 балів за модуль.**

Практичні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 5 балів), ступенем активності на практичних заняттях (до 5 балів) та результати контрольних письмових робіт (до 10 балів), якщо студент не відвідував більше 50% практичних занять у модулі без поважних причин, то необхідно самостійно опрацювати матеріал та відпрацювати у викладачі. **Максимальна сума становить 20 балів за модуль.**

Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Екзамен:

- Студент отримує екзамен за результатами 1-го та 2-го модульного 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 екзаменаційний бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на екзамені, письмово відповівши на питання екзаменаційного білету. На підвищення оцінки на екзамені претендують студенти, які за результатами сумарного модульного контролю мають оцінку D, або B.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної 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
<b>ВІДМІННО – 5</b>	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
<b>ДОБРЕ – 4</b>	<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
<b>ЗАДОВІЛЬНО - 3</b>	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E

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

#### Очікувані результати навчання

Після проходження навчання по курсу ви зможете розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері залізничного транспорту або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов

#### 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 джерело (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 (доступ до дистанційного навчання)

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/>.