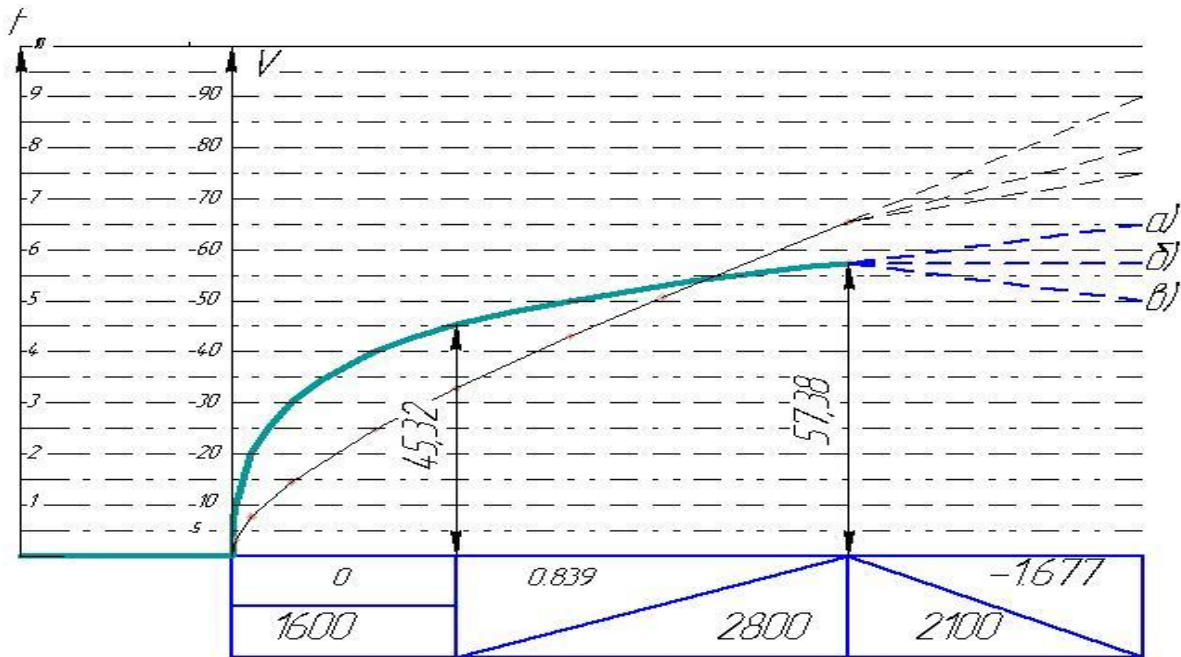


# Український державний університет залізничного транспорту



## СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

### ТЕОРІЯ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ

I семестр 2023 -2024 навчального року

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Галузь знань 27 «Транспорт»

Спеціальність 273 "Залізничний транспорт"

Освітньо-професійна програма

“Локомотиви та локомотивне господарство”

“Високошвидкісний рухомий склад”

“Автомотриси, автодрезини та спеціальні машини залізничного транспорту”

“Діагностика та неруйнівний контроль рухомого складу залізниць”

Лекції, практичні заняття згідно розкладу <http://rasp.kart.edu.ua>  
Дистанційні зустрічі у режимі лекцій на платформі ZOOM за ідентифікатором відеоконференції 7081205899 код 253757

<b>Лектор:</b> Пузир Володимир Григорович, д.т.н. професор кафедри ЕРРС, каб 2.247 <b>Контакти:</b> <a href="mailto:puzyr@kart.edu.ua">puzyr@kart.edu.ua</a>
<b>Практичні заняття:</b> Обозний Олександр Миколайович, к.т.н, доцент кафедри ЕРРС <b>Години прийому та консультацій:</b> 14.00-15.00 вівторок – четвер, дистанційно через чат дисципліни у MOODle
<b>Веб-сторінки курсу:</b> Веб сторінка курсу: <a href="https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=11121">https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=11121</a> Додаткові інформаційні матеріали: <a href="http://metod.kart.edu.ua">http://metod.kart.edu.ua</a> Форум: <a href="http://errs.ukrainianforum.net">errs.ukrainianforum.net</a>

Курс має на меті сформувати та розвинути компетентності студентів згідно стандарту вищої освіти України за галуззю знань 27:

Метою викладання курсу “ТЕОРІЯ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ” є формування у здобувачів метафізичного розуміння процесів, що відбуваються під час руху поїзда у зоні контакту колеса та рейки та правильне застосування цих знань під час розроблення та реалізації найбільш економічних та безпечних умов експлуатації локомотивів.

Основними здобутками тих, хто вивчатиме “ТЕОРІЮ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ” стануть навички з:

- проведення тягових розрахунків;
- нормування витрат енергоресурсів на тягу поїздів;
- оцінки впливу різноманітних експлуатаційних факторів на зміну тягових та енергетичних характеристик локомотива;
- визначення раціональних режимів водіння поїздів.

Ви матимете уявлення та будете знати:

- теоретичні основи процесів утворення сил тяги, опору руху та гальмування поїзда;
- методи рішення рівняння руху поїзда: аналітичний, графічний, чисельний за допомогою ЕОМ;
- електромеханічні характеристики і техніко-економічні показники локомотивів електричної та дизельної тяги;

- тягові характеристики локомотивів;
- методи оцінки тягових якостей профілю залізничної колії;
- методи нормування витрат енергоресурсів локомотивами на тягу поїздів;
- раціональні режими ведення поїздів різної ваги при змінних умовах експлуатації.

Окрім того навчитися:

- самостійно працювати з науково-технічною літературою з питань тяги поїздів;
- виконувати розрахунки по встановленню вагових норм поїздів;
- визначати швидкість та час ходу поїзда заданою дільницею різними методами;
- здійснювати гальмівні розрахунки;
- визначати витрату енергоресурсів локомотивами та розраховувати енергетичний паспорт локомотива;
- визначати ступінь нагрівання електричних машин локомотивів у процесі їх роботи.

Курс навчальної дисципліни «Теорія локомотивної тяги» базується на знаннях, отриманих при вивченні фізики, електротехніки, вищої математики, інженерної графіки, опору матеріалів, теоретичної механіки, теорії машин і механізмів, хімії, загального курсу локомотивів, обчислювальної техніки і програмування.

У свою чергу, він є базовим для вивчення у наступному дисциплін, пов'язаних з експлуатацією, технічним обслуговуванням локомотивів, організацією управління локомотивним господарством.

Команда викладачів і наші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з усіх аспектів курсу по електронній пошті, на форумі ([errs.ukrainianforum.net](http://errs.ukrainianforum.net)) і особисто - у робочий час.

## **Огляд курсу**

Курс **теорія локомотивної тяги** розраховано на викладання протягом першого семестру навчального року з вересня по грудень. За цей час здобувачі матимуть можливість опанувати основний набір знань про характер взаємодії сил, що діють на рухомий склад під час руху поїзда, принципи та методи тягових розрахунків.

У рамках викладання курсу здобувачі матимуть змогу щотижня зустрічатись з провідним лектором під час лекцій та відвідати одне практичне заняття. Лекційний матеріал супроводжується мультимедійними

презентаціями та відеоматеріалами. На практичних заняттях можливо буде отримати навички аналізу характеру руху поїзда, розраховувати його масу, здійснювати розрахунки швидкості та часу руху поїзда.

### **Інформаційні ресурси дисципліни**

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

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «(<http://do.kart.edu.ua>)» 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 аудиторної зустрічі лектор може звертатись до слухачів із пропозицією виказати свою думку щодо проблем, які розглядаються, поставити запитання для дискусій та мозкових штурмів – така активність сприяє більш глибокому розумінню та засвоєнню матеріалу курсу!

### **Теми лекційних занять**

Загальний обсяг лекційного матеріалу з дисципліни розподілено на два модулі, які складаються з таких тем

**Модуль 1.** Процеси утворення сил в результаті взаємодії колеса з рейкою.

Тема 1. Зміст та задачі дисципліни. Загальні поняття про сили, що діють на поїзд. Правила тягових розрахунків та їх значення

Тема 2. Загальні принципи руху транспортних засобів. Процес утворення сили тяги в результаті взаємодії колеса з рейкою

Тема 3. Сила зчеплення колеса з рейкою. Основний закон локомотивної тяги.

Тема 4. Сила тяги і тягові характеристики локомотивів

Тема 5. Основні сили опору руху поїзда

Тема 6. Додаткові сили опору руху поїзда

Тема 7. Гальмівні сили. Способи створення гальмівної сили поїзда.

Тема 8. Рівняння руху поїзда. Математична модель руху поїзда.

**Модуль 2.** Теоретична і практична реалізація тягових можливостей локомотивів

Тема 9. Теоретичні основи методів рішення рівняння руху поїзда. Етапи загального рішення.

Тема 10. Алгоритми рішення на ЕОМ системи рівнянь, яка описує математичну модель процесу руху поїзда.

Тема 11. Обґрунтування тягових параметрів магістральних локомотивів

Тема 12. Визначення раціонального режиму руху поїзда на ділянці експлуатації.

Тема 13. Нормування та планування витрати енергії локомотивами на тягу поїздів

Тема 14. Тягово-експлуатаційні випробування локомотивів. Призначення і будова динамометричного вагона

Тема 15. Високошвидкісний рух поїздів на залізницях. Проблеми організації високошвидкісного руху

Тема 16. Шляхи удосконалення сучасних тягових розрахунків.

#### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні відомості про тягові розрахунки. Основні типи тягових задач	2
2	Аналіз тягових якостей профілю ділянки. Еквівалентний схил.	2
3	Характеристика тягових якостей профілю ділянки залізниці. Спрямування профілю	2
4	Методи розрахунку ваги поїзда та встановлення вагових норм	2
5	Розрахунок ваги поїзда та її перевірки за умовами експлуатації. Встановлення уніфікованих вагових норм.	2
6	Різновидності гальмівних задач	2
7	Гальмування поїздів та розв'язання гальмівних задач	2
8	Визначення розрахункового гальмового коефіцієнта поїзда	2
9	Розрахунок і побудова діаграм швидкості руху поїзда	2
10	Методи розрахунку часу руху поїзда	2
11	Розрахунок і побудова діаграм часу руху поїзда	2
12	Теплові параметри електричних машин. Методи розрахунків нагріву електричних машин	2
13	Розрахунок і побудова струмових кривих локомотивів. Визначення витрат енергії.	2
14	Перевірка нагрівання тягових електричних машин	2

	ЛОКОМОТИВІВ	
15	Розрахунок витрат енергії на тягу поїздів	2
	Разом	30

## Правила оцінювання

Методи контролю: Усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), іспит. Під час оцінювання результатів навчання застосовується нормативний документ «Положення про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ» (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentuvnz/polojennya-12-2015.pdf>).

### Відвідування лекцій:

Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо здобувач не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 2 бали. **Максимальна сума становить 15 балів на модуль.**

### Практичні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 3 балів), ступенем залученості (до 7 балів) та відсотком виконання індивідуального завдання (до 15 балів). Ступінь залученості визначається участю у роботі дискусійного клубу та форуму з дисципліни. **Максимальна сума становить 45 балів.**

### 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.**

### Іспит:

Здобувач отримує підсумкову оцінку за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає підсумковий бал. Якщо здобувач не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх під час іспиту, відповівши на питання білета.

### Ступінь залученості:

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 теорії локомотивної тяги. Участь буде оцінюватися на основі кількості та вірності ваших відповідей. Питання, хоча й заохочуються, однак не оцінюються в цьому блоці. Ми намагаємося надати всім здобувачам рівні та справедливі можливості для підвищення власної компетентності шляхом активної участі у дискусійному спілкуванні.

### **Команда викладачів:**

**Пузир Володимир Григорович** (<http://kart.edu.ua/staff/puzir-volodimir-grigorovich>) – професор кафедри експлуатації та ремонту рухомого складу в УкрДУЗТ. Напрямки наукової діяльності: застосування електронних компонентів в управлінні локомотивами; вдосконалення та створення засобів діагностування, випробувального обладнання та засобів допускового контролю; процеси у людино-машинних системах.

**Обозний Олександр Миколайович** (<http://kart.edu.ua/staff/oboznij-oleksandr-mikolajovich>) – доцент кафедри експлуатації та ремонту рухомого складу в УкрДУЗТ. Здобув кваліфікацію інженера-механіка залізничного транспорту за спеціальністю «Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного транспорту (Локомотиви)» у 2001 році. Коло наукових інтересів – контроль стану та діагностування вузлів і механізмів тягового рухомого складу залізничного транспорту.

### **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 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/>