



## СУЧАСНІ ГАЛЬМОВІ СИСТЕМИ ВАГОНІВ

I семестр 2020/21  
213-ВВГ-Д20

**Лекції:** Понеділок, 11:00 – 12:20 (кожен тиждень)

**Аудиторія:** платформи MOODLE та ZOOM

**Практика:** Четвер, 11:00 – 12:20 (раз на два тижні)

**Аудиторія:** платформи MOODLE та ZOOM

### Команда викладачів:

**Лектор:** Ловська Альона Олександрівна

**Контакти:** [alyonalovskaya.vagons@gmail.com](mailto:alyonalovskaya.vagons@gmail.com)

**Години прийому та консультацій:** 14.00-15.00 вівторок - четвер

Додаткові інформаційні матеріали:

<http://metod.kart.edu.ua/dsearch/process/page/1/fid/4/sf/0/aid/8/authors//title//key/>

Від стану і якості роботи залізничного транспорту залежать: забезпечення потреби громадян у перевезеннях, швидкість перевезення вантажів, перспективи подальшого соціально-економічного розвитку регіонів, захист державою національного суверенітету і безпеки країни, реалізація транзитного потенціалу країни для отримання економічного ефекту від участі в міжнародних перевезеннях тощо.

Для підвищення ефективності перевізного процесу в умовах підвищених експлуатаційних швидкостей необхідним є впровадження рухомого складу нового покоління з покращеними техніко-економічними показниками. При цьому особливу увагу необхідно приділяти гальмовій системі рухомого складу, як одному з найбільш відповідальних вузлів від надійності якого залежить безпека руху.

Існуючі вимоги до сучасного рухомого складу приводять до необхідності збільшення швидкостей його руху, також стають більш жорсткими підвищені вимоги до надійності роботи гальмівної системи поїзда для забезпечення безпеки руху. Для забезпечення високої ефективності роботи гальмівної системи швидкісних і високошвидкісних поїздів у першу чергу необхідна наявність всіх елементів системи з найбільш високою якістю й надійністю роботи.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

#### 1. Інтегральна компетентність

- ✓ Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у вагонного господарства 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

## 2. Загальні компетентності

- ✓ Здатність проведення досліджень на відповідному рівні
- ✓ Здатність розробляти та управляти проектами
- ✓ Здатність працювати автономне та в команді
- ✓ Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

## 3. Спеціальні (фахові) компетентності

- ✓ Здатність розрізняти об'єкти залізничного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їхньої конструкції, параметрів та характеристик
- ✓ 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
- ✓ Здатність застосовувати сучасні програмні засоби для розробки проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів
- ✓ Здатність аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності виробничого процесу
- ✓ 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

## Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас цікавлять конструкційні особливості складових сучасних гальмових систем рухомого складу та принцип їх дії, а також особливості проектування сучасних гальмових систем рухомого складу, вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння фізики, основ теоретичної механіки, опору матеріалів, будівельної механіки, гідравліки, електротехніки, автогальм рухомого складу, а також конструкції рухомого складу.

Половина курсу присвячена вивченню особливостей гальмівної техніки сучасного рухомого складу, пристроїв живлення гальм сучасного рухомого складу, пристроїв управління гальмами сучасного гальмового складу, пристроїв гальмування сучасного рухомого складу, сучасних пристроїв безпеки руху, механічної частини гальм, конструкційних особливостей гальмових колодок (накладок), дискових гальм, а друга половина курсу охоплює вивчення електромагнітних рейкових гальм, лінійних вихрострумів гальм, пристроїв регулювання гальмівної сили вантажних та пасажирських вагонів, особливості гальмових розрахунків сучасного рухомого складу, особливості розрахунку теплових режимів при гальмуванні, ремонт та експлуатацію гальмового обладнання. експериментальні дослідження гальм.

Викладач готовий надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті і особисто - у робочий час.

## Огляд курсу

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень, дає студентам глибоке розуміння особливостей функціонування складових сучасних гальмових систем рухомого складу, їх технічного обслуговування та ремонту.

Курс складається з однієї лекції на тиждень і одного практичного заняття на два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом та презентаціями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії. В рамках курсу передбачають екскурсії на вагоноремонтні підприємства.

#### Сучасні гальмові системи вагонів

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Довідковий матеріал	
	Обговорення в аудиторії	
	Індивідуальні консультації	
	Іспит	

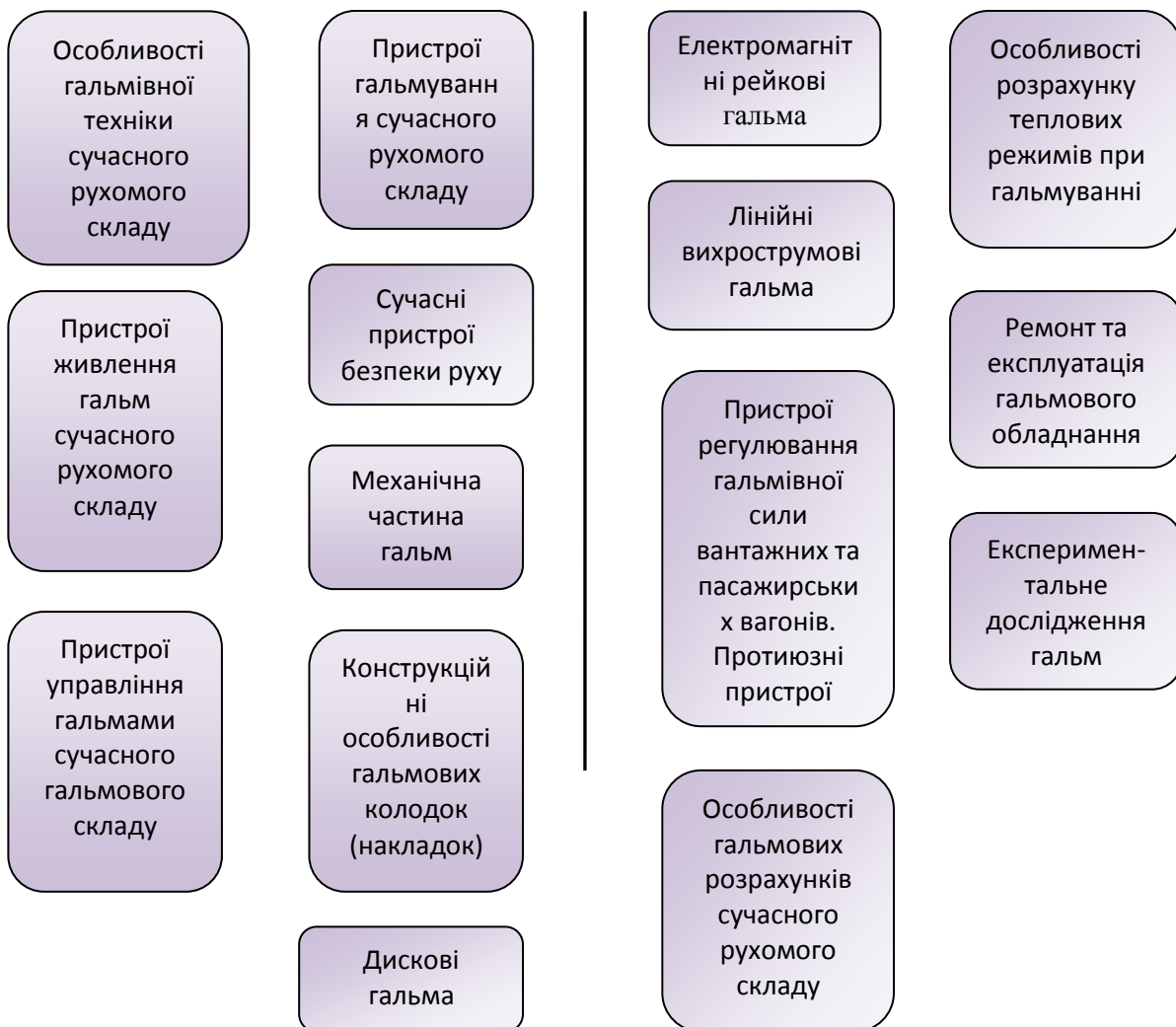
Практичні заняття курсу передбачають виконання розрахункових робіт з проектування сучасних гальмових систем рухомого складу. Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

### Ресурси курсу

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

## Теми курсу



## Лекції та практичні заняття

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

Тиж-день	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних занять
1	2	<p><b>Тема 1. Особливості гальмівної техніки сучасного рухомого складу.</b></p> <p>Аналіз динаміки розвитку нової гальмової техніки. Основні напрямки розвитку гальмобудування. Резерви потужності фрикційних пневматичних гальм. Показники залізничного транспорту країн світу та місце залізниць України на європейському ринку транспортних послуг. Принципові схеми гальм пасажирських та вантажних вагонів нового покоління.</p>		

2	2	<p><b>Тема 2. Пристрої живлення гальм сучасного рухомого складу.</b> Напрямки розвитку та впровадження нових типів пристроїв живлення гальм стисненим повітрям на рухомому складі залізниць України та за кордоном. Типи нових пристроїв живлення гальм стисненим повітрям, технічна характеристика та їх переваги.</p>	2	Розташування гальмівного обладнання на сучасному рухомому складі
3	2	<p><b>Тема 3. Пристрої управління гальмами сучасного гальмового складу.</b> Відмінні особливості нових кранів машиніста від типових, конструкція, технічна характеристика. Розрахунок елементів гальмівних приладів. Порівняльна оцінка експлуатаційної якості західноєвропейських та вітчизняних конструкцій кранів.</p>		
4	2	<p><b>Тема 4. Пристрої гальмування сучасного рухомого складу.</b> Технічна характеристика сучасних пристроїв гальмування пасажирських та вантажних вагонів, типи, будова, норми регулювання, відмінні особливості. Розрахунок повітряної частини автогальм.</p>	2	Будова та принцип дії пристроїв живлення гальм сучасного рухомого складу
5	2	<p><b>Тема 5. Сучасні пристрої безпеки руху.</b> Технічна характеристика сучасних пристроїв безпеки руху, типи, будова, норми регулювання, відмінні особливості. Розрахунок повітряної частини автогальм.</p>		
6	2	<p><b>Тема 6. Механічна частина гальм.</b> Класифікація важільних гальмових передач в залежності від розташування гальмових циліндрів, основні параметри важільної передачі та її відмінність від вітчизняної.</p>	2	Будова та принцип дії пристроїв управління гальмами сучасного рухомого складу
7	2	<p><b>Тема 7. Конструкційні особливості гальмових колодок (накладок).</b> Характеристика сучасних композиційних матеріалів гальмових колодок вітчизняного та закордонного виробництва, матеріали для накладок дискових гальм, напрямки розвитку та впровадження нових матеріалів.</p>		
8	2	<p><b>Тема 8. Дискові гальма.</b> Основні властивості дискових гальм, технічні вимоги, особливості з експлуатації та</p>	2	Методика розрахунку параметрів дискових гальм

		обслуговування дискових гальм. Будова та принцип дії.		
Модульний контроль №1				
9	2	<b>Тема 9. Електромагнітні рейкові гальма.</b> Електромагнітні рейкові гальма, сфера їх використання, будова та особливості експлуатації. Розрахунки зусилля притягнення та ефективності фрикційного рейкового гальма. Використання постійних магнітів для рейкового гальмування.		
10	2	<b>Тема 10. Лінійні вихрострумові гальма.</b> Нефрикційні засоби гальмування. Лінійні вихрострумові гальма, механізм їх взаємодії з рейками. Аналіз переваг та недоліків. Конструкція та експлуатація нефрикційних вихрострумових гальм.	2	Методика розрахунку параметрів дискових гальм
11	2	<b>Тема 11. Пристрої регулювання гальмівної сили вантажних та пасажирських вагонів. Протіюзні пристрої.</b> Класифікація регуляторів та протіюзних пристроїв, їх будова та принцип дії. Швидкісне регулювання гальмового натиснення. Електронні протіюзні пристрої. Датчики сенсорного типу.		
12	2	<b>Тема 12. Особливості гальмових розрахунків сучасного рухомого складу.</b> Методи розрахунків основних параметрів гальмових процесів поїздів (гальмівного шляху, допустимої швидкості поїзда, часу гальмування та ін.). Розрахунок параметрів гальмових систем вагонів. Умови по нормам гальмового натиснення (проценту гальмової ваги) пасажирських вагонів, які обертаються на залізницях колій 1435 і 1520 мм при їх експлуатації на СНД. Рекомендації з вибору величин сили натиснення гальмівної колодки і гальмування залізничного вагона, спорядженого чавунними колодками (двостороннє гальмування колеса). Розрахунки передаточного відношення гальмових важільних передач.	2	Методика розрахунку електромагнітних рейкових та вихрострумових гальм
13	2	<b>Тема 13. Особливості розрахунку теплових режимів при гальмуванні.</b> Методи аналітичного дослідження температурних полів в елементах фрикційних гальм, тепловий розрахунок колодкового гальма, конвекційний теплообмін фрикційних елементів колісної пари з навколишнім середовищем. Математичне моделювання теплового процесу фрикційного гальма на ЕОМ.	2	Методика розрахунку теплових режимів при гальмуванні
14	2	<b>Тема 14. Ремонт та експлуатація гальмового обладнання.</b> Особливості ремонту та експлуатації сучасного гальмового обладнання. Технологія		

		перевірки приладів після ремонту. Особливості керування гальмами поїзда, що мають в своєму складі західноєвропейські повітророзподільники. Відмінності гальмових процесів.		
Модульний контроль №2				
15	2	<b>Тема 15. Експериментальне дослідження гальм.</b> Проведення випробувань: рухомий склад та стенди для досліджень. Вагони для вимірювань. Стендові та ходові випробування. Прилад з випадаячими кульками. Типова програма випробувань. Аналіз досліджень ефективності гальм закордонних зразків.	1	Методика розрахунку теплових режимів при гальмуванні
Іспит с дисципліни				

## Очікувані результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент буде знати:

- особливості будови, принципу дії сучасних гальмових систем вагонів нового та окремих гальмових приладів вантажних та пасажирських вагонів західноєвропейських залізниць;

- особливості обслуговування сучасних гальмових систем вагонів закордонних фірм при їх прямуванні по залізницях України.

Також студент буде вміти:

- застосовувати теоретичні знання з сучасної гальмової техніки вагонів при проектуванні вагонів нового покоління та узгоджувати їх з вітчизняними;

- виконувати гальмові розрахунки згідно вимог пам'яток МСЗ.

## 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)

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<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
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E

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

Завдання на самостійну роботу:

№ з/п	Назва теми
1	Сучасна гальмова техніка вітчизняних виробників.
2	Сучасна гальмова техніка закордонних виробників.
3	Технічні вимоги до сучасних повітророзподільників вагонів.
4	Сучасні пристрої управління гальмами. Основні властивості.
5	Електропневматичні гальма сучасного рухомого складу. Тенденції удосконалення електропневматичних гальм.
6	Дискові гальма, розрахунок параметрів дискового гальма. Тенденції удосконалення дискових гальм.
7	Вихрострумові гальма.
8	Шляхи підвищення ефективності гальм сучасного рухомого складу.
9	Розрахунок гальм за нормами UIC.
10	Напрямки створення комплексних гальмових систем.
11	Організація технічного обслуговування та ремонту сучасних гальмових систем.
12	Заходи з охорони праці при ремонті сучасних гальмових систем.
13	Напрямки створення гальмових систем вагонів типу "Схід-Захід".
14	Техніко-економічне обґрунтування застосування відповідного типу гальмівного обладнання на сучасному рухомому складі.
15	Гальма високошвидкісного рухомого складу. Особливості створення високошвидкісних ліній.
16	Сучасні протиюзові пристрої вагонів.
17	Сучасні швидкісні регулятори гальмових натиснень.
18	Особливості роботи та будова сучасного вантажного пневмомеханічного авторегулятора.

Відвідування лекцій:

Бали за цю складову нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 1 бал. **Максимальна сума становить 15 балів.**

Ступінь залученості:

Мета участі в курсі – залучити вас до дискусії, розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків. 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 власною залученості. **Максимальна сума становить 10 балів.**

Практичні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 3 балів), ступенем залученості (до 7 балів). Ступінь залученості визначається участю у аудиторній роботі. **Максимальна сума становить 15 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:

- 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 іспиті, відповівши на питання екзаменаційного білету.

## **Викладач:**

**Ловська Альона Олександрівна** – лектор та керівник практичних занять з дисципліни “Сучасні гальмові системи вагонів”.

**Контакти:** [alyonalovskaya@kart.edu.ua](mailto:alyonalovskaya@kart.edu.ua); (<http://kart.edu.ua/kafedra-vagonu-ua/2734>)

## **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/>