



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Гальмові системи та безпека руху на рухомому складі

### Шифр та назва спеціальності

141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханік

### Інститут

ІНІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

### Освітня програма

Електромеханіка

### Кафедра

Електричного транспорту та тепловозобудування (125)

### Рівень освіти

Бакалавр

### Тип дисципліни

професійна підготовка (вибіркова)

### Семестр

7

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Єріцян Багіш Хачикович

[Bagish.Yeritsyan@khp.edu.ua](mailto:Bagish.Yeritsyan@khp.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електричного транспорту та тепловозобудування НТУ «ХПІ»

Досвід роботи у НТУ "ХПІ" – понад 23 років. Автор та співавтор понад 50 наукових та методичних публікацій. Курси: «Гальмові системи та безпека руху на рухомому складі», «Механічна частина рухомого складу», «Гальмові системи залізничного транспорту. Спеціальний курс», «Тягові передачі потужності», «Основи автоматизованого проектування елементів залізничного транспорту».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](https://web.kpi.kharkov.ua/ett/sklad/)

<https://web.kpi.kharkov.ua/ett/sklad/>

## Загальна інформація

### Анотація

В рамках курсу розглядаються гальмівне обладнання електрорухомого складу і системи автоматичного управління рухом поїздів та питання безпеки руху на підприємствах з експлуатації електричного транспорту.

### Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення дисципліни – формування у майбутніх спеціалістів системи знань, вмінь та уявлень в сфері безпеки руху на підприємствах з експлуатації електричного транспорту, а також освоєння ними гальмівного обладнання електрорухомого складу і систем автоматичного управління рухом поїздів, від рівня розвитку і стану яких безпосередньо залежить безпека руху поїздів і маневрової роботи.

## Формат занять

Лекції, практичні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

## Компетентності

ФКс 40. Здатність отримання та використання професійних знань та розуміння, пов'язаних з процесом створення, експлуатації та ремонту електрорухомого складу, систем електропостачання та інфраструктури електрифікованих залізниць.

ФКс 43. Здатність провести відповідні розрахунки для аналізу перехідних та сталих режимів роботи електрорухомого складу, систем електропостачання та інфраструктури електрифікованих залізниць в режимах тяги, вибігу та гальмування поїздів.

ФКс 44. Здатність вибирати та застосовувати сучасні технічні засоби для вимірювання параметрів електрорухомого складу, систем електропостачання та інфраструктури електрифікованих залізниць і процесів, які в них відбуваються, аналізувати результати вимірів та застосовувати для контролю та керування.

## Результати навчання

ПРНс 60. Вміти отримувати, відновлювати та використовувати професійні знання та розуміння, пов'язані з процесами створення, експлуатації та ремонту електрорухомого складу, систем електропостачання та інфраструктури електрифікованих залізниць.

ПРНс 61. Вміти збирати та інтерпретувати необхідні дані і на цій основі висувати та захищати аргументи стосовно характеристик електрорухомого складу, систем електропостачання та інфраструктури електрифікованих залізниць, а також тенденцій їх роз-витку, зокрема із застосуванням сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій.

ПРНс 62. Вміти обґрунтовувати прийняті рішення в процесі виконання проектно-конструкторських та дослідницьких робіт, пов'язаних з проектуванням, створенням, експлуатацією і ремонтом електрорухомого складу, систем електропостачання та інфраструктури електрифікованих залізниць в межах свого роду занять на рівні фахівця з кваліфікацією першого циклу вищої освіти.

ПРНс 63. Вміти провести відповідні розрахунки для аналізу перехідних та сталих режимів роботи електрорухомого складу, систем електропостачання та інфраструктури електрифікованих залізниць в режимах тяги, вибігу та гальмування електропоїздів.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Фізика ч.1, ч.2», «Технічна механіка», «Основи електроніки», «Основи професійної безпеки та здоров'я людини», «Вступ до спеціальності», «Теорія тяги поїздів».

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проектний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1. Основні принципи створення і функціонування пневматичних гальм

Вступ. Призначення, етапи та короткий огляд розвитку залізничної гальмової техніки. Гальмова сила. Умови її виникнення та реалізації. Коефіцієнт і характеристика зчеплення коліс з рейками.

## Тема 2. Механічна частина гальма

Гальмові важільні передачі (ГВП) локомотивів і вагонів. Тріангелі, важелі та торсіонні. Гальмові колодки. Особливості та перспективи їх вдосконалення..

## Тема 3. Пневматична частина гальма

Схеми гальмового обладнання вантажних і пасажирських поїздів. Прилади й пристрої управління гальмами. Поїзний кран машиніста № 394. Прилади й пристрої управління гальмами. Кран машиніста № 334Е для електропоїздів. Кран допоміжного гальма № 254 локомотива. Кран машиніста з дистанційним управлінням (КМДУ). Сигналізатор обриву гальмової магістралі з датчиком №418. Блокувальні пристрої. Електроповітророзподільник №305 для електропневматичних гальм. Гальмівні циліндри і резервуари. Вологість стисненого повітря і шляхи її зниження. Повітропровід. Повітряні магістралі і арматура. Крани і клапани. Принципи розрахунків газодинамічних процесів в гальмівній магістралі та елементів гальмових приладів.

## Тема 4. Електропневматичні гальма (ЕПГ)

Двопровідній ЕПГ для пасажирських поїздів з локомотивною тягою. П'яти провідне ЕПГ для електропоїздів. Однопровідне ЕПГ для вантажних і пасажирських поїздів.

## Тема 5. Автоматичне регулювання гальмової сили

Швидкісні регулятори гальмівного натиснення. Автоматичні регулятори вантажних режимів гальмування (авторежими). Перспективи вдосконалення регуляторів гальмового натискання.

## Тема 6. Гальма для високошвидкісного рухомого складу

Дискові гальма. Електромагнітні рейкові гальма. Магнітнорейкові гальма.

## Тема 7. Автоматична локомотивна сигналізація, автостопом, пристрої безпеки

Автоматична локомотивна сигналізація неперервної дії з контролем швидкості і пильності. Системи й пристрої для підвищення безпеки руху залізничного рухомого складу.

## Тема 8. Види розрахунків гальмових процесів на рухомому складі

Забезпеченість поїзда гальмовими засобами і умови його виходу на перегін.

Оцінка ефективності гальм рухомого складу. Методи Розрахунок довжини гальмівного шляху.

Визначення гальмового шляху по номограмам. Поздовжньо-динамічні зусилля при гальмуванні і методи їх розрахунків.

## Теми практичних занять

Тема 1. Аналіз принципів схем і процесів, що протікають в гальмовому обладнанні поїздів

Тема 2. Гальмові важільні передачі (ГВП) локомотивів і вагонів: Розрахунок основних характеристик ГВП

Тема 3. Розрахунок пристроїв гальмової системи

Тема 4. Розрахунок компресорної установки локомотива і обсягу головного резервуара  
Розрахунок газодинамічних процесів і елементів гальмових приладів

Тема 5. Розрахунки параметрів гальмівних регуляторів

Тема 6. Тепловий розрахунок гальм

Тема 7. Аналіз роботи електропневматичного клапана автостопа ЕПК 150І, системи автоматичного управління гальмами

Тема 8. Розрахунок гальмівного шляху по інтервалах швидкості та по інтервалах часу

## Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

## Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального завдання у вигляді розрахунково-графічної роботи (розрахунок важливої передачі пневматичного гальма рухомого складу). Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

## Література та навчальні матеріали

### «Основна література»

1. Бабаєв А. М., Дмитрієв Д. В. Принцип дії, розрахунки та основи експлуатації гальм рухомого складу залізниць: навч. посіб. Київ: ДЕТУТ, 2007. 176 с. ISBN 978-966-2197-03-7.
2. Методичні вказівки для виконання самостійних робіт з навчальної дисципліни «Гальмові системи та безпека руху на рухомому складі» для студентів спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» усіх форми навчання/уклад. Б.Х. Єрціян, Б.Г. Любарський, Д. І. Якунін – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 28 с.
3. Коренівський М. В. Пневматичне устаткування автоматичних гальм: навч. посіб. Харків, 2006. 122 с.
4. Коренівський М. В., Головка В. Ф., Дерев'янчук Я. В. Гальмове устаткування вагонів міжнародного сполучення: навч. посіб. Харків: УкрДАЗТ, 2007. 103 с.

### «Додаткова література»

5. Інструкція з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України: ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015: затв. наказом УЗ 07.06.2001 р., № 312-Ц. Київ: Транспорт України, 2002. 145 с.
6. Інструкція з ремонту гальмового обладнання вагонів: ЦВ – ЦЛ – 0013: затв. наказом Укрзалізниці 07.06.2001 р., № 312-Ц: вид. офіц. Київ: 2002. 146 с.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (40%) та поточного оцінювання (60%).  
Екзамен: усна доповідь.  
Поточне оцінювання: 2 модульні тести та розрахунково-графічна робота (по 20%).

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри  
Борис ЛЮБАРСЬКИЙ

Дата погодження, підпис

Гарант ОП  
Олена ЮР`ЄВА

