



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Допоміжні системи рухомого складу

### Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка

### Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

### Освітня програма

Електромеханіка

### Кафедра

Електричний транспорт та тепловозобудування (125)

### Рівень освіти

Бакалавр

### Тип дисципліни

Профільна підготовка, Вільний вибір

### Семестр

8

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Овер'янова Лілія Вікторівна

[Liliia.Overianova@khpі.edu.ua](mailto:Liliia.Overianova@khpі.edu.ua)

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

Автор та співавтор понад 40 наукових та методичних публікацій. Основні курси – Інформаційні технології на транспорті, Сучасні інформаційні технології на електричному транспорті, Системи конструкторсько-технологічного проектування електричного транспорту.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна вивчає питання призначення, устрою, принципу дії, умов роботи, технічних вимог та проектування допоміжних систем електричного рухомого складу, а також створення агрегатів та вузлів з якісно новими технічними рішеннями та прогресивними конструкціями.

### Мета та цілі дисципліни

Поглиблене вивчення студентами особливостей умов роботи, технічних вимог, методів аналізу та розрахунку конструкцій та вузлів допоміжного обладнання електричного рухомого складу залізниць. Набуття студентами знань конструктивних параметрів та енергетичних показників допоміжного обладнання електричного рухомого складу; освоєння студентами методів розв'язання рівнянь, що описують робочі процеси вузлів та агрегатів; набуття студентами навичок самостійної роботи з науково-технічною літературою..

### Формат занять

Лекції, практичні роботи. Реферат. Підсумковий контроль – залік.

## Компетентності

Володіти інформацією про єдність усіх екологічних систем біосфери, методами виявлення змін екологічних показників під впливом антропогенної діяльності людини.

Здатність до обґрунтування прийнятих рішень в процесі виконання проектно-конструкторських та дослідницьких робіт з проектування, створення, експлуатації та ремонту електрорухомого складу, систем електропостачання та інфраструктури електрифікованих залізниць в межах свого роду занять на рівні фахівця з кваліфікацією першого циклу вищої освіти.

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.

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.

Здатність створювати технології виробництва, експлуатації, обслуговування та ремонту електрорухомого складу, систем електропостачання та інфраструктури електрифікованих залізниць

## Результати навчання

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.

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 розвитку, зокрема із застосуванням сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій.

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.

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 кредитів ECTS): лекції – 30 год, практичні роботи – 20 год, самостійна робота – 70 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Загальний курс залізниць», «Механічна частина рухомого складу», «Діагностика та вимірювання на залізничному транспорті».

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Методи навчання, що використовуються у процесі занять: словесні, наочні, практичні методи; лекція з елементами пояснення; метод самостійної роботи та роботи під керівництвом викладача, проектна і командна робота, використання програмного забезпечення.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

**Тема 1. Розташування обладнання на електровозах**  
Основні положення. Компоновка.

**Тема 2. Розташування обладнання на електропоїздах**

Основні положення. Компоновка.

**Тема 3. Пневматична система електричного рухомого складу (ЕРС).**

Призначення та класифікація пневматичних ланцюгів ЕРС.

**Тема 4. Пневматичні пристрої та апарати силових ланцюгів та ланцюгів керування.**

Контрольно-вимірювальні пристрої, клапани струмоприймача, імпульсні клапани, електромагнітний вентиль струмоприймача, пневматичне блокування, вентилі захисту, апарати звукових сигналів, пневматичні вимикачі, склоочишувачі, апарати блокування високовольтних мереж.

**Тема 5. Пневматичні ланцюги піскоподачі електровоза**

Схема піскової системи. Устаткування. Повітророзподільник пісочниць, форсунка пісочниці.

**Тема 6. Електричні допоміжні машини**

Умови роботи, призначення та класифікація. Мотор-генератори (перетворювачі). Електродвигуни для приводу компресорів. Електродвигуни для приводу вентиляторів. Генератори керування. Розщеплювач фаз.

**Тема 7. Протипожежна система.**

Можливі причини виникнення пожежі на ЕРС. Засоби пожежогасіння. Устаткування для гасіння пожежі. Устаткування порошкового пожежогасіння. Автоматична пожежна сигналізація.

**Тема 8. Системи вентиляції на електровозах**

Примусова вентиляція тягових електродвигунів, двигунів-компресорів, пускових резисторів, індуктивних шунтів, випрямлячів, теплообмінників трансформаторів, блоків тормозних резисторів та ін.

**Тема 9. Системи вентиляції та опалення на електропоїздах**

Самовентиляція тягових електродвигунів. Вентиляція допоміжного устаткування. Опалення та кондиціонування вагонів.

**Тема 10. Системи нахилу кузова ч1.**

Пасивна система нахилу кузова. Пасивно-активна система нахилу кузова. Устаткування, особливості конструкції та функціонування.

**Тема 11. Система нахилу кузова ч.2**

Активна система нахилу кузова. Різновид активної системи нахилу кузова - комбінована система (гібридна). Особливості конструкції та устаткування.

**Тема 12. Використання накопичувачів енергії для живлення допоміжного обладнання ЕРС**

Акумуляторні батареї. Електромеханічні інерційні накопичувачі енергії.

## **Теми практичних занять**

**Тема 1. Розташування обладнання на електровозах ВЛ10, ВЛ80 та ЧС2.**

**Тема 2. Розташування обладнання на електропоїздах ЕР2Р та ЕПЛ9Т.**

**Тема 3. Пневматичні ланцюги електровозів ВЛ10 та ВЛ80.**

**Тема 4. Пневматичні ланцюги електропоїздів ЕР2Р та ЕПЛ9Т.**

**Тема 5. Аналіз роботи електроприводу на базі лінійного шагового приводу в якості виконуючого механізму для дверей електропоїзда або підйому струмоприймача.**

**Тема 6. Розрахунок радіального вентилятора для системи охолодження електродинамічного гальма.**

**Тема 7. Розрахунок системи охолодження тягового електродвигуна електровоза ч1.**

**Тема 8. Розрахунок системи охолодження тягового електродвигуна електровоза ч2.**

**Тема 9. Аналіз роботи активної системи нахилу кузова.**

**Тема 10. Розрахунок енергоємності та потужності накопичувача для живлення власних потреб електропоїзда**

## **Теми лабораторних робіт**

Курс не передбачає лабораторні роботи

## **Самостійна робота**

Курс передбачає написання реферату

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

- 1 Конструкція та динаміка електричного рухомого складу: підручник / С. В. Панченко, М. М. Бабаєв, В. С. Блиндюк та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – Ч. 1. – 280 с., рис. 100, табл. 14.
- 2 Конструкція та динаміка електричного рухомого складу: підручник / С. В. Панченко, М. М. Бабаєв, В. С. Блиндюк та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – Ч. 2. – 204 с., рис. 60, табл. 3.
- 3 Теорія та конструкція рухомого складу високошвидкісного транспорту: Підручник / С. В. Панченко, О. Б. Бабанін, А. О. Каграманян та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 362 с., рис. 221, табл. 1.
- 4 Любарський Б. Г. Імітаційне моделювання електроприводу на базі лінійного крокового приводу / Б. Г. Любарський, В. П. Северин, Т.В. Парфенюк, Д. Ю. Зюзін, М.Л. Глебова, Н.А. Гордєєва. – Вісник НТУ"ХПИ". – Харків, 2010.
- 5 Любарський Б.Г. Імітаційна модель комбінованого пневматичного та електромеханічного приводу нахилу кузова транспортного засобу / Б. Х. Єрціян, Б. Г. Любарський, Д. І. Якунін // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. - 2015. - Вип. 4. - С. 97-103. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZKhUPS\\_2015\\_4\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZKhUPS_2015_4_24)
- 6 Kawaguchi K. Epitome of Sliding Bearing Type of Flywheel Energy Storage Equipment for Hybrid Vehicle / K. Kawaguchi, M. Ogasa, H. Kondou, Y. Takakado, H. Matsumura // Proc. of IEE 2003 Japan Industry Appl. Soc. Conf. – 2003. – Vol. 2. – P. 523–526.
- 7 Омеляненко В.І. Концептуальний проект приміського електропоїзда з інерційним накопичувачем енергії/В.І. Омеляненко, Л.В. Овер'я-нова, Є. С. Рябов // Міжнародний інформаційний науково-технічний журнал «Локомотив-інформ». - 2013. - №11. – С. 6–11.

### Додаткова література

- 1 Konishi T. Energy Storage System for DC Electrified Railway Using EDLC / T. Konishi, Y. Nakamichi // QR of RTRI. – May. 2004. – Vol. 45, No. 2. – P. 53–58.
- 2 Okazaki K. Feasibility Study of the Power Storage System by Using of the Lithium Ion Batteries for the Electric Railway / K. Okazaki, K. Nishiyama, Y. Yamano // IEE Japan. – 2002. – TER-02-34. – P. 31–36.
- 3 Єрціян Б.Х. Імітаційне моделювання комбінованого приводу нахилу кузова швидкісного електропоїзда / Б.Х. Єрціян, Б.Г. Любарський, Д.І. Якунін // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". – Харків: НТУ "ХПИ", 2015. – № 1. – С. 48–55.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь. Поточне оцінювання: 3 контрольні роботи та курсова робота (по 15%).

### 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 добросовісності НТУ «ХПИ»: 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

28.08.2023

**Завідувач кафедри**  
Борис ЛЮБАРСЬКИЙ

**Гарант ОП**  
Олена ЮР'ЄВА