



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Електрообладнання електрорухомого складу та тягових мереж

### Шифр та назва спеціальності

141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

### Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

### Освітня програма

Електромеханіка

### Кафедра

Електричного транспорту та тепловозобудування (125)

### Рівень освіти

Магістр

### Тип дисципліни

Дисципліна вільного вибору

### Семестр

9

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Демидов Олександр Вікторович

[oleksandr.demydov@khpi.edu.ua](mailto:oleksandr.demydov@khpi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, старший викладач кафедри "Електричний транспорт та тепловозобудування" НТУ «ХПІ»

Досвід роботи у НТУ "ХПІ" – понад 15 років. Автор та співавтор понад 25 наукових та методичних публікацій. Курси: «Вступ до спеціальності. Ознайомча практика», «Загальний курс залізниць», «Електрообладнання електрорухомого складу та тягових мереж», «Мікропроцесорні пристрої», «Технології виробництва та ремонту рухомого складу», «Теплові процеси у тяговому електричному обладнанні».

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

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

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна знайомить студента з конструкцією, засадами функціонування, та принципами, за якими працює електрообладнання електрорухомого складу та тягових мереж.

### Мета та цілі дисципліни

Метою дисципліни є теоретична і практична підготовка інженерів щодо засвоєння методів, які надають можливість аналізувати, моделювати та проектувати електрообладнання електрорухомого складу та тягових мереж.

### Формат занять

Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

## Компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K04. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K12. Знання і розуміння закономірностей, механізмів та наслідків відмов обладнання, здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

K13. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

K21. Здатність використовувати закони та інженерні принципи, математичний апарат високого рівня для проектування, моделювання, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, у сфері електричних машин, електричних апаратів, електропобутової техніки та електротранспорту.

K24. Здатність виявляти об'єкти електричного транспорту та систем його електропостачання для вдосконалення техніки та технологій..

## Результати навчання

PR02. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.

PR03. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

PR05. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.

PR06. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

PR12. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

PR25. Здійснювати аналіз і синтез при вивченні технічних систем об'єктів електричного транспорту та систем його електропостачання.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., лабораторні заняття – 16 год., самостійна робота – 56 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Фізика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини», «Електричні апарати»

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Застосовуються активні форми проведення занять: лекція, лекція-діалог, лекційне опитування, практичні заняття, співбесіда, консультація.

На практичних заняттях використовується варіативний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

**Тема 1. Будова та принципи функціонування електричних апаратів електрорухомого складу та тягових мереж.**

Предмет і задачі вивчення дисципліни, її роль у підвищенні кваліфікації фахівця і в майбутній роботі. Класифікація електричних кіл. Вимоги до електричних апаратів, теорія роботи контактних пристроїв. Електромагнітні контактори. Електропневматичні вентилі та клапани.

Електропневматичні контактори. Групові перемикачі. Перемикачі ступенів трансформатора. Реверсор. Контролер машиніста. Струмopриймач. Роз'єднувач. Швидкодіючий вимикач. Тяговий трансформатор. Реактор, індуктивні шунти. Кнопки та тумблери. Реле електрорухомого складу. Розрядник. Запобіжник. Вимірювальні трансформатори, амперметри, вольтметри.

**Тема 2. Будова та принципи функціонування електричних машин електрорухомого складу.** Тягові двигуни. Конструкція тягових двигунів. Розрахунок характеристик тягових двигунів. Системи збудження тягових двигунів. Фазорозчеплювач. Двигуни приводу мотор-компресорів та вентиляторів. Керований тяговий випрямляч. Інвертор струму.

### **Теми практичних занять**

Тема 1. Вивчення засад роботи та конструкції електропневматичних контакторів.

Тема 2. Вивчення засад роботи та конструкції групових перемикачів.

Тема 3. Вивчення засад роботи та конструкції реверсора.

Тема 4. Вивчення засад роботи та конструкції швидкодіючого вимикача.

Тема 5. Використання реле на рухомому складі.

Тема 6. Вимірювальні системи на ЕРС.

Тема 7. Вивчення засад роботи та конструкції фазорозчеплювача.

Тема 8. Вивчення засад роботи та конструкції мотор-компресору.

Тема 9. Розрахунок характеристик тягових двигунів.

### **Теми лабораторних робіт**

Тема 1. Ознайомлення з системою Matlab-Simulink. Елементарні моделі

Тема 2. Моделювання RLC-контурів.

Тема 3. Моделювання роботи тягового двигуна постійного струму з послідовним збудженням.

Тема 4. Моделювання роботи тягового двигуна постійного струму з незалежним збудженням.

Тема 5. Моделювання керованого випрямляча з зонно-фазовим регулюванням в складі ЕРС.

Тема 6. Моделювання залежного інвертору струму в складі ЕРС.

### **Самостійна робота**

Курс передбачає виконання індивідуального завдання у вигляді розрахункової роботи. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу

## **Література та навчальні матеріали**

«Основна література»

1. Сідоров Н. І., Сидорова Н. Н. Як влаштований і працює електровоз. - М.: Транспорт, 1988. - 223с.
2. Тягові електродвигуни електровозів / за ред. В. Г. Щербакова. - Новочеркаськ: Наутілус, 1998. - 672 с.
3. Бистрицький Х. Я., Дубровський З. М., Ребрик Б. Н. Улаштування та робота електровозів змінного струму. - М.: Транспорт, 1982 - 456 с.

4. Аляб'єв С. А., Горчаков Є. В., Осипов С. І., Рідель Е. Е., Хлебніков В. Н. Улаштування та ремонт електровозів постійного струму. - М.: Транспорт, 1977 - 464 с.
5. 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.
6. 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.
7. Як влаштований та працює тепловоз / В. А. Дробинський, П. М. Єгунов - М.: Книга на вимогу, 2013. - 371 с.
8. Безрученко В.М., Варченко В.К., Чумак В.В. Тягові електричні машини електрорухомого складу: Навчальний посібник. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2003. – 252 с.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

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

Іспит: письмова відповідь.

Поточне оцінювання: 2 модульні тести (по 10%), та розрахункове завдання (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  
Володимир МІЛИХ