

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

Затверджено на засіданні кафедри
електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
протокол № 1 від 15.09.2023 р.



СИЛАБУС

з дисципліни

**ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ
ТРАНСПОРТІ**

на 2 семестр 2023 -2024 навчального року

Рівень вищої освіти - **другий (магістерський)**
Галузь знань - **27 «Транспорт»**
Спеціальність - **273 «Залізничний транспорт»**
Освітня програма - **«Електровози та електропоїзди»**

Команда викладачів:

Лектори: **Яцько Сергій Іванович** (кандидат технічних наук, доцент)

Контакти: тел.: +38(057) 730-10-76; e-mail: ua.yatsko@ gmail.com

Вашенко Ярослав Васильович (*запрошений лектор*) (кандидат технічних наук, доцент)

Контакти: +38(057) 730-10-76; e-mail: yaroslav.vashchenko@gmail.com

Години прийому та консультацій: 13.00-15.00 понеділок, вівторок,

Розміщення кафедри: м. Харків, майдан Фейєрбаха, 7, корпус 2-й, аудиторія 2.232.

Підключення до конференції ZOOM: ідентифікатор конференції 429 535 1928; код доступу 933643

Веб-сторінки курсу: <http://kart.edu.ua/kafedra-etem-ua/perelik-osnovnikh-distsiplin-kafedri-aset-ua>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua>; <http://lib.kart.edu.ua>

КОМПЕТЕНТНОСТІ КУРСУ

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні спеціальні (фахові) компетентності студентів:

1) **технічну** – вміння продуктивно застосовувати технічні знання під час експлуатації, ремонту, налагоджування та зберігання електровозів, електропоїздів та їх складових. Виявляти технічну компетентність під час роботи з новими зразками техніки.

2) **інженерну** – здатність розрізняти та визначати вимоги до конструкції, параметрів та характеристик електровозів, електропоїздів та їх складових, аналізувати та враховувати взаємний вплив систем електричної тяги; здатність розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, проведення вимірального експерименту з визначення параметрів та характеристик електровозів, електропоїздів та їх складових;

3) **організаційну** – здатність організовувати експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт електровозів, електропоїздів та їх складових; розробка організаційної структури колективу для вирішення наукової проблеми.

4) **управлінську** – здатність організовувати дію системи звітності та обліку (управлінського, статистичного, технологічного) роботи електровозів, електропоїздів та їх складових, здійснювати діловодство, документування та управління якістю згідно нормативно-правових актів, інструкцій та методик; здатність оцінювання фінансової діяльності, оплати здатності, забезпечення матеріальними ресурсами і кадрами; вміння обґрунтування пріоритетних напрямків управління ресурсами.

5) **проектну** – здатність розробки розділів технічного завдання та технічних проектів електровозів, електропоїздів та їх складових; здатність розробки енерго та ресурсозберігаючих проектів.

ЧОМУ СЛІД ОБРАТИ САМЕ ЦЕЙ КУРС?

Вивчення дисципліни «Енерго- та ресурсозберігаючі технології керування ЕРС» дозволить отримати знання та вміння щодо визначення заходів, направлених на енерго та ресурсозбереження на залізничному транспорті, з врахуванням впливу зовнішніх та внутрішніх факторів, навчитися основам проведення аналізу існуючих рішень та формулюванню задач і практичної їх реалізації при проведенні інженерної та наукової роботи.

ОГЛЯД КУРСУ

Курс складається з лекцій і практичних занять. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання з обґрунтуванням прийнятих ними рішень. В рамках курсу передбачається проведення екскурсії на профільні підприємства.

Практичні заняття курсу передбачають виконання та презентацію власних проектів в кінці курсу. Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ

Дисципліна «ЕНЕРГО ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ КЕРУВАННЯ ЕРС» базується на дисциплінах «Тягові електричні машини», «Силова електроніка електровозів та електропоїздів» «Методи та засоби розробки автоматизованих систем ЕРС» і забезпечує дисципліни «Новітні технології в системах автоматизованого тягового електроприводу», «Економіка локомотивного господарства»

ПЛАН ЛЕКЦІЙ ТА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

	Тема та зміст лекції	К-ть год.	Тема та зміст практичних занять	К-ть год.
1	Енерго та ресурсозберігаючі технології як один з чільних факторів інтенсивного типу економічного розвитку	2		
2	Енергетика рухомого складу. Методи оцінки витрат електроенергії електричним рухомим складом. Основні напрямки мінімізації витрат електроенергії	4	Аналіз впливу величини напруги в контактній мережі та нерівномірності споживання електроенергії ЕРС на величину втрат електроенергії..	2
3	Системи акумуляування електроенергії	6	Стаціонарні та бортові накопичувачі енергії	4
4	Енергозбереження засобами електропривода	4		
5	Системи поточного моніторингу технічного стану, залишкового ресурсу та визначення ризиків довготривалої експлуатації ЕРС	4	Приклад побудови системи збору й обробки інформації про надійність ЕРС	4
6	Аналіз технологій діагностування стану тягового електроприводу рухомого складу	4		
7	Стаціонарні та бортові діагностичні системи ЕРС. Збір, обробка та зберігання інформації	4		
8	Метод FMEA (метод аналізу видів і наслідків потенційних дефектів). Опис методу FMEA. Економічні основи застосування методу. Процедура FMEA. Аналіз потенційних відмов і оцінка досягнутого рівня якості розглянутого об'єкта. Умови ефективного використання FMEA	2	Практичне застосування FMEA аналізу.	5

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Основна

1. Басов Г.Г., Яцько С.І. Розвиток електричного моторвагонного рухомого складу. Ч.2 – Харків: «Апекс+», 2005. – 248 с.
2. Гетьман Г.К. Теория электрической тяги. Монография в 2 т./Г.К. Гетьман – Дн – вск: Изд-во Маковецкий, 2011. Т1. – 456 с.
3. Гетьман Г.К. Теория электрической тяги. Монография в 2 т./Г.К. Гетьман – Дн – вск: Изд-во Маковецкий, 2011. Т2. – 364 с.
4. Режимы работы магистральных электровозов/ О.А. Некрасов, А.Л. Лисицын, Л.А. Мугинштейн, В.И. Рахманинов; Под. ред. О.А. Некрасова. М.: Транспорт, 1983.- 231 с.
5. Технічні описання електровозів та електропоїздів.

Допоміжна

1. Яцько, С.І. Інформаційно-керуючі системи в структурі управління та обслуговування рухомого складу [Текст]/ С.І. Яцько, Я.В. Ващенко//Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2013. - №1.-С.77-81.
2. Яцько, С.І. Нейромережева модель діагностування системи "Автономний інвертор напруги – тяговий асинхронний двигун" тягової електропередачі[Текст]/ С.І. Яцько, Я.В. Ващенко//Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2013.- №4.-С.27-30.
3. Ващенко Я. В. Підвищення ефективності виявлення пошкоджень в тяговому асинхронному двигуні на основі розширеного фільтра Калмана / С. І. Яцько, Я. В. Ващенко // Тези доповідей 77-ї Міжнародної науково-технічної конференції. – Харків: УкрДАЗТ. – 2015. – Вип.148. – С.128.
4. Волянский С.М., Волянская Я.Б. Сравнительный анализ регуляторов, применяемых в системах управления энергосберегающим электроприводом постоянного тока Вісник КДПУ імені Михайла Остроградського. Випуск 4/2008 (51). Частина 2
5. Жмудь В.А. Проектирование робастных энергосберегающих систем Автоматика и программная инженерия. 2014, №2(8)
6. Жмудь В.А., Касторный А.В. Концепция энергосберегающих регуляторов Автоматика и программная инженерия. 2013, №4(6)
7. S. Yatsko, A. Sidorenko, Ya. Vashchenko, B. Lyubarskyi, B. Yeritsyan. Method to Improve the Efficiency of the Traction Rolling Stock with Onboard Energy Storage. INTERNATIONAL JOURNAL of RENEWABLE ENERGY RESEARCH, Vol.9, No.2, June, 2019 (Scopus)
8. B. Liubarskyi, N. Lukashova, O. Petrenko, T. Pavlenko, D. Iakunin, S. Yatsko, Y. Vashchenko. Devising a procedure to choose optimal parameters for the electromechanical shock absorber for a subway car. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4/5 (100) 2019,16-25. ISSN 1729-3774 (Scopus)
9. Mareks Mezitis¹, Vladyslav Panchenko², Serhiy Yatsko³, Yaroslav Vashchenko⁴, Anatoliy Sidorenko⁵, Zura Sansyzbajeva⁶. Selection of mathematical model of on-board capacity energy storage as element of hybrid traction unit of motor car rolling stock. Journal of Measurements in Engineering, Vol. 9, Issue 2, 2021, p. 71-86. <https://doi.org/10.21595/jme.2021.21818>

Інформаційні ресурси в інтернеті

- 1 [http://www.kdu.edu.ua/statti/2013-4\(81\)/index.htm](http://www.kdu.edu.ua/statti/2013-4(81)/index.htm) Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського
- 2 <http://eie.khpi.edu.ua/> Електротехніка і Електромеханіка
- 3 <http://eadnurt.diit.edu.ua/handle/123456789/229> Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна
- 4 <http://kart.edu.ua/zbirnik-naykovuh-prac-ua> Збірник наукових праць УкрДУЗТ

ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Методи контролю: Усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), підсумкове тестування, залік. При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademija/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікових кредитів I і II за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Максимальна кількість балів за модуль		
Поточний контроль	Модульний контроль (Тести)	Сума балів за модуль
До 60	До 40	До 100
Поточний контроль		
Відвідування занять. Активність на заняттях (Лекціях, практичних).		30
Виконання індивідуального завдання		30
Підсумок		до 60

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	<u>Відмінно</u> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<u>Дуже добре</u> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<u>Добре</u> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<u>Задовільно</u> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<u>Достатньо</u> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<u>Незадовільно</u> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<u>Незадовільно</u> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

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/>