

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

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



СИЛАБУС

з дисципліни

СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТОМ

на 2023 -2024 навчальний рік

Рівень вищої освіти - **перший (бакалаврський)**

Галузь знань - **14 «Електрична інженерія»**

Спеціальність - **141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

Освітня програма - **Електричний транспорт**

Час та аудиторія проведення занять : за навчальним графіком

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.

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 електричного транспорту та його складових. Виявляти технічну компетентність під час роботи з новими зразками техніки.
- 2) **інженерну** – здатність розрізняти та визначати вимоги до конструкції, параметрів та характеристик електричного транспорту, аналізувати та враховувати взаємний вплив систем електричної тяги; здатність розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, проведення вимірювального експерименту з визначення параметрів та характеристик електричного транспорту, та його обладнання;
- 3) **організаційну** – здатність організовувати експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт електричного транспорту; розробка організаційної структури колективу для вирішення наукової проблеми.
- 4) **управлінську** – здатність організовувати дію системи звітності та обліку (управлінського, статистичного, технологічного) роботи, 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, в тому числі енерго та ресурсозберігаючих.

ЧОМУ СЛІД ОБРАТИ САМЕ ЦЕЙ КУРС?

Вивчення дисципліни «**Системи керування електротранспортом**» дозволить отримати знання та вміння щодо визначення призначення, принципів побудови систем керування електричного транспорту та особливостей їх практичної реалізації з врахуванням впливу зовнішніх та внутрішніх факторів, навчитися основам проведення аналізу існуючих схем та систем, формулюванню задач та 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



ПЛАН ЛЕКЦІЙ ТА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	Тема та зміст лекції	К-ть год.	Тема та зміст практичних занять	К-ть год.
1	2	3	4	5
1	Призначення та умови експлуатації систем керування електротранспортом. Основні поняття про автоматичні системи управління технічних об'єктів. Умови роботи та техніко-економічна ефективність автоматизації. Класифікація систем керування. Тенденції та перспективи розвитку систем керування електротранспортом	2		
2	Принципи та особливості побудови систем керування. Статичні та динамічні характеристики систем. Стійкість систем. Функціональні та структурні схеми. Аналіз та синтез систем.	4	Побудова систем регулювання за заданими вимогами.	4
3	Системи зі ступінчатим регулюванням швидкості електротранспорту з тяговими електродвигунами постійного струму. Приклади практичної реалізації систем	4		
4	Системи захисту від надлишкового проковзування. Призначення систем, принцип побудови та приклади реалізації.	2		

5	Системи автоматичного управління режимів електричного гальмування. Особливості побудови систем реостатного, рекуперативного та реостатно – рекуперативного гальмування. Режими роботи. Приклади практичної реалізації систем	4	Дослідження режимів електричного гальмування	2
6	Системи з імпульсним регулюванням напруги живлення електродвигунів постійного струму. Основні способи регулювання. Приклади побудови автоматичних систем управління, в тому числі в режимі тяги та електричного гальмування	4	Розрахунок параметрів вхідного фільтру .	2
7	Автоматичні системи управління з асинхронними електродвигунами (АД). Умови роботи тягових АД та вимоги до їх параметрів. Режими навантаження тягових АД. Вимоги експлуатації до характеристик АД. Діапазони регулювання частоти та напруги. Принципи раціонального управління тяговими АД та структура систем управління. Системи регулювання частоти та напруги. Досвід створення та перспективи удосконалення систем управління з асинхронними тяговими електродвигунами	4	Дослідження системи управління АПН.	5
8	Допоміжні системи. Системи автоматичного регулювання допоміжного обладнання електротранспорту (енергетичне обладнання, системи охолодження тягового обладнання та інші).	2		
9	Системи автоматичного ведення та корегування завдання в залежності від зовнішніх та внутрішніх факторів. Основні фактори, що впливають на режими роботи. Техніко–економічне обґрунтування доцільності створення систем. Досягнення, проблеми та перспективи їх розвитку.	2	Дослідження впливу зовнішніх та внутрішніх факторів на енергоспоживання	2
10	Реалізація систем керування на базі програмуючих контролерів. Особливості побудови систем. Проблема завадостійкості. Приклади реалізації на електротранспорті	2		

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. Системи електропостачання рухомого складу залізниць і метрополітенів [Текст]: підручник /С.В. Панченко, В.С. Блиндюк, М.М. Бабаєв, С.І. Яцько, Я.В. Вашенко – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 308 с., рис. 254, табл.4. **ISBN 978-617-654-093-9**
3. Гетьман Г.К. Теория электрической тяги. Монография в 2 т./Г.К. Гетьман – Дн – вск: Изд-во Маковецкий, 2011. Т1. – 456 с.
4. Гетьман Г.К. Теория электрической тяги. Монография в 2 т./Г.К. Гетьман – Дн – вск: Изд-во Маковецкий, 2011. Т2. – 364 с.
5. 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.
6. Технічні описання електровозів та електропоїздів, електричного міського транспорту.

Допоміжна

1. Yatsko, S., Sytnik, B., Vashchenko, Y., Sidorenko, A., Liubarskyi, B., Veretennikov, I., Glebova, M. (2019). [Comprehensive approach to modeling dynamic processes in the system of underground rail electric traction](#). Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1 (9 (97)), 48–57. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.154520>(Scopus)
2. Sytnik, B., Bryksin, V., Yatsko, S., Vashchenko, Y. (2019). Construction of analytical method limiting the complexity of neural – fuzzy models with guaranteed accuracy. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2 (4 (98)), 6–13. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.160719> (Scopus)
3. 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)
4. 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)
5. 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, іспит. При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/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	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - 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 консультиватися 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/>