

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**



Затверджено на засіданні кафедри
електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Протокол №1 від 29.08. 2024

СИЛАБУС

з дисципліни

**НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗОВАНОГО
ТЯГОВОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ**

на 2 семестр 2024 -2025 навчального року

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

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

Контакти: тел.: +38(057) 730-10-76; e-mail: ua.yatsko@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 вимірювального 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 «Новітні технології в системах автоматизованого тягового електроприводу» дозволить отримати знання та вміння щодо принципів побудови автоматизованих систем тягового електроприводу з застосуванням новітніх технологій 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	Науковий зміст дисципліни. Роль та значення дисципліни в професійній підготовці спеціалістів. Значення автоматизації в вирішенні питань безпеки, ресурсо- та енергозбереження на залізничному транспорті	2	Основні принципи побудови системи виявлення та локалізації місця відмов в системі АІН - АД	4
2	Класифікація і основні властивості та характеристики виконуючих пристроїв існуючих систем тягового електроприводу. Принципи побудови систем	4	Енергозберігаючі регулятори	4
3	Основні напрямки щодо удосконалення існуючих систем тягового електроприводу. Перспективні напрямки розвитку систем тягового електроприводу з врахуванням задач транспорту та функціонального призначення рухомих одиниць.	6	Тяговий електропривод з накопичувачем енергії	6
4	Синтез систем управління. Завдання та методи синтезу	4		

5	Метод модального управління	6		4
6	Спостерігачі Калмана, Люенбергера	8	Дослідження системи регулювання тягового електропривода з накопичувачем енергії в режимі тяги та електричного гальмування.	6
7	Поняття робастності. Робастні системи	6		
8	Поняття інтелектуальних систем управління. Системи керування з нечіткими регуляторами	9	Дослідження системи регулювання тягового електропривода з FUZZY регулятором	6

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. Технічні описання електровозів та електропоїздів.

Допоміжна

1. Сытник, Б. Т. Реализация нейронечетких моделей и регуляторов гарантированной точности [Текст]/ Б. Т. Сытник, С.И. Яцько, В.А. Брыксин, В.С. Михайленко //Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2011.- №4. -С.24-28.
2. Яцько, С.И. Адаптивное управление в дискретных системах высокого порядка с запаздыванием[Текст]/Б.Т. Сытник, С.И. Яцько, В.А. Брыксин, В.С. Михайленко, Ю.П. Усков// Зб. наук. пр. – Х.:УкрДАЗТ, 2012.-Вип. 128.-С. 182-192.
3. Яцько, С.И. Адаптивное управление в дискретных системах высокого порядка с запаздыванием. Часть 3. Синтез адаптивного частотно-импульсного ПИ-регулятора с оптимизацией параметров настройки на основе критерия гарантированной степени устойчивости [Текст]/ Б.Т. Сытник, С.И. Яцько, В.А. Брыксин, В.С. Михайленко, Ю.П. Усков //Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2012. - №1.-С.71-79.
4. 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.
5. 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.
6. Вороновский Г. К. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности [Текст] / Г. К. Вороновский, К. В. Махотило, С. Н. Петрашев, С. А. Сергеев. – Харьков: Основа, 1997. – 112 с. – Библиогр.: с. 78–81. – 800 экз. – ISBN 5–7768–0293–8.
7. Уськов А. А. Интеллектуальные технологии управления: искусственные нейронные сети и нечеткая логика [Текст] / А. А. Уськов, А. В. Кузьмин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 143 с. – Библиогр.: с. 124–141. – 1000 экз. – ISBN 5–93517–181–3.

8. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и не- четкие системы [Текст] / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковс- кий. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 452 с. – Библиогр.: с. 379–380. – 1500 экз. – ISBN 5–93517–103–1.

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 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/>