

Затверджено
на засіданні кафедри
автоматики та комп'ютерного
телекерування рухом поїздів
протокол №8 від «26» червня 2023 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

Електроживлення систем автоматики та робототехніки
I семестр 2025-2026 навчального року

Освітній рівень: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність: 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Освітня програма : «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (АКІТР)

Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи згідно розкладу
[http://rasp,kart.edu.ua](http://rasp.kart.edu.ua)

1. Команда викладачів:

Лектор:

Прилипко Андрій Андрійович (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (057) 730-10-32, e-mail: prilipkooa@kart.edu.ua

Години прийому та консультації: **кожен понеділок з 14.10 до 15.30**

Розміщення кафедри: Місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 1 корпус, 2 поверх, 222 аудиторія.

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/>

1. Анотація курсу

У програмі курсу викладено основні закономірності та принципи дії сучасних систем електроживлення. Якісне електропостачання – це забезпечення споживачів електричною енергією з нормованими параметрами показників якості електричної енергії. Для сучасної та перспективної цифрової апаратури, яка має пристрої пам'яті і мікропроцесорні функціональні вузли, вимоги до якості електроживлення істотно жорсткіші, тому потрібно враховувати як вимоги залізничної автоматики та робототехніки так і те що короточасні імпульсні зміни напруги живлення тривалістю в частки мікросекунд і більше можуть привести до повної втрати оперативної інформації або баз даних, невірному рішенню функціонального завдання і необоротній катастрофічній відмові пристроїв пам'яті.

2. Мета курсу

Цілями та завданнями навчальної дисципліни є формування та розвиток здобувачем вищої освіти таких компетентностей: здатність проведення досліджень на відповідному рівні; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем з розробки, проектування, конструювання, експлуатації, ремонту, модернізації, утилізації приладів живлення; здатність вирішувати виробничі проблеми у сфері залізничного транспорту, демонструючи розуміння широкого міждисциплінарного інженерного контексту; здатність використовувати в цілому, математичний апарат високого рівня для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, явищ і процесів на залізничному транспорті.

Основними завданнями вивчення дисципліни електроживлення систем автоматики та робототехніки (ЕСАР) є освоєння теоретичних знань та практичних навичок:

- **знати:** загальні принципи організації електроживлення пристроїв залізничної автоматики і телемеханіки;
- призначення та принцип дії пристроїв електроживлення;
- область застосування різноманітних джерел електричної енергії і пристроїв електроживлення;
- технологічні процеси при проектуванні та експлуатації пристроїв електроживлення;
- правила техніки безпеки при роботі з джерелами електроживлення;
- **уміти:** вибирати та проектувати пристрої електроживлення для різноманітних систем автоматики і телемеханіки;
- здійснювати інженерні розрахунки основних елементів системи електроживлення;
- користуватися технічною документацією і основними керівними документами для проектування та експлуатації пристроїв електроживлення;
- оцінювати техніко-економічну ефективність різноманітних систем електроживлення;
- піддавати аналізу принцип дії пристроїв електроживлення;

- організувати експлуатацію пристроїв електроживлення;
- виконувати контрольні виміри при налагодженні та експлуатації пристроїв електроживлення;
- знаходити та усувати несправності пристроїв електроживлення в процесі експлуатації;
- мати уявлення про існуючі пристрої електроживлення на залізничному транспорті;
- про перспективи розвитку пристроїв електроживлення;
- про нові джерела електричної енергії.

3. Чому ви маєте обрати цей курс?

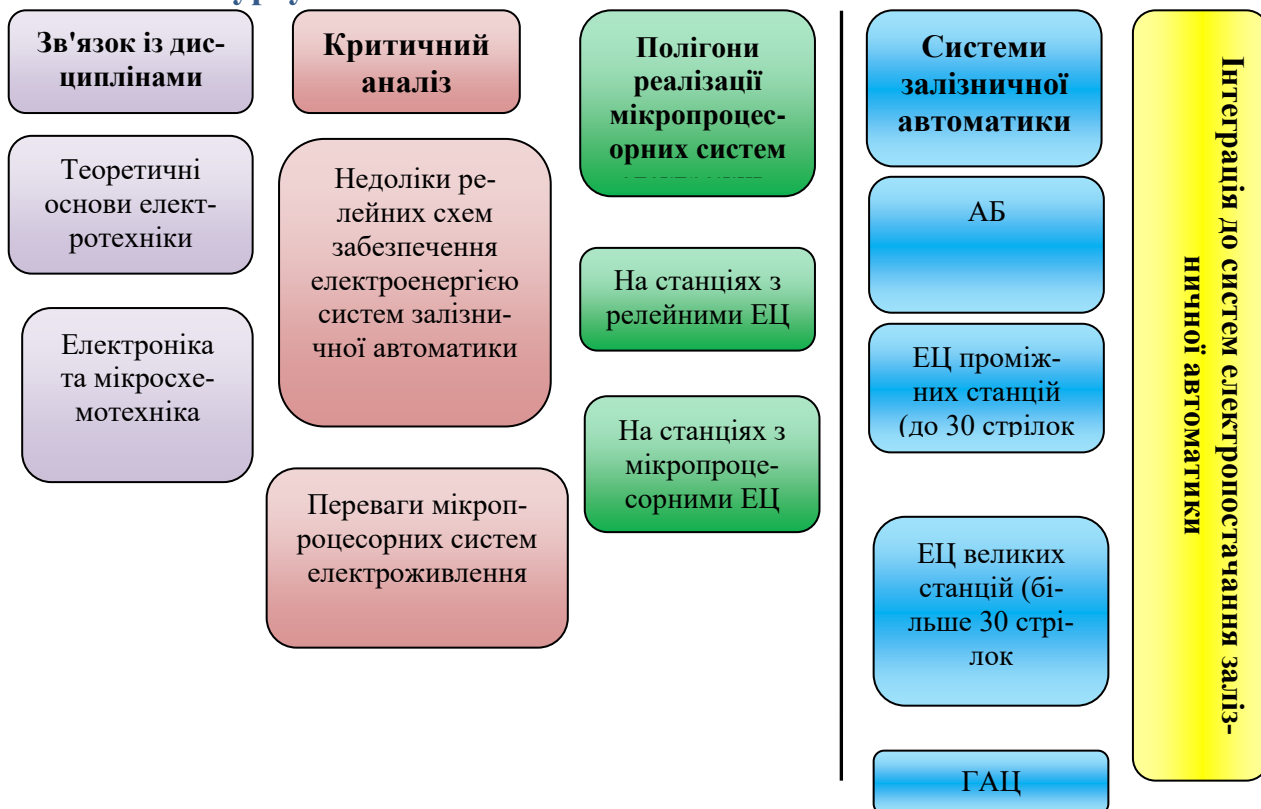
Перш, ніж ознайомитись зі змістом цього розділу, дайте відповідь на таке запитання: «З якою метою я навчаюсь? Що я хочу знати і вміти?» Якщо Ваша відповідь: «Я мрію стати кваліфікованим фахівцем-електриком, якому під силу не лише обслуговування діючих систем залізничної автоматики, а і їх вдосконалення, розробка нових сучасних електронних пристроїв та систем; хочу досягти такого рівня професійної майстерності, який дозволить мені займати керівні посади не лише на підприємствах залізничного транспорту, а і будь-де», дисципліна «Електроживлення систем автоматики» саме те, що вам треба. На аудиторних заняттях, у процесі самопідготовки або виконуючи індивідуальні завдання ви дізнаєтесь багато корисного і, що не менш важливо, цікавого. «Транзистор», «діод», «напівпровідник», «перетворювачі», «акумулятори»... Ви багато разів чули ці назви, а зараз маєте нагоду дізнатись що вони означають, як працюють, і як їх застосовувати для вирішення тих чи інших практичних завдань. Вивчаючи дисципліну ви дізнаєтесь про створення систем живлення для постів ЕЦ, автоблокування, диспетчерського контролю, ГАЦ та інших систем залізничної автоматики. Викладачі кафедри будуть готові надати будь-яку допомогу з деяких найбільш складних аспектів курсу за електронною поштою, або під час особистих зустрічей.

Електроживлення систем автоматики / схема курсу

Поміркуй	Лекції	Виконай
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Екскурсії	
	Лабораторні роботи	
	Індивідуальні консультації	
	Онлайн форум (з фахівцями УЗ)	
	Іспит	

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Під час обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати над тим, як реалізується політика вдосконалення електроживлення на залізничному транспорті України та в світі. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

Теми курсу



4. Організація навчання

4.1. Опис навчальної дисципліни

Курс електроживлення систем автоматики складається з лекцій, практичних занять та лабораторних занять

На вивчення навчальної дисципліни відводиться:

- **за освітньою програмою:** автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (АКІТР)
 - повна форма навчання 120 годин /4 кредитів ECSTS
 - скорочена форма навчання 90 годин /3 кредитів ECSTS

4.2 Тематично-календарний план

Тематика (зміст) лекційних занять

ТЕМА 1. Загальні питання електроживлення систем автоматики.

Роль та значення пристроїв електроживлення у роботі систем залізничної автоматики.

ТЕМА 2. Загальна характеристика джерел електропостачання, установок електроживлення та споживачів електричної енергії.

Класифікація і характеристика первинних і вторинних джерел електропостачання. Режими роботи та класифікація установок електроживлення. Характеристика високовольтних мереж, які використовуються для живлення систем залізничної автоматики та телемеханіки.

Хімічних джерела струму. Характеристики, параметри, умови експлуатації та способи їхнього заряду

Система електроживлення. Класифікація систем електроживлення.

Класифікація і характеристика споживачів електричної енергії. Визначення гарантованих споживачів.

ТЕМА 3. Перетворювачі електричної енергії. Пристрої керування обладнанням електроживлення, їхнього контролю та захисту.

Схеми випрямлення, їх електричні характеристик в залежності від їхньої схеми і навантаження.

Стабілізатори. Електричні характеристики стабілізаторів напруги в залежності від їхньої схеми і навантаження.

Структура та принцип дії перетворювачів частоти, які використовують для електроживлення пристроїв залізничної автоматики.

Принцип дії перетворювачів напруги, які використовують для електроживлення пристроїв залізничної автоматики.

Призначення, характеристика, структурна схема сигналізатора заземлення. Види захисту. Плавкі запобіжники. Автоматичні вимикачі. Види і призначення заземлень в установках електроживлення.

ТЕМА 4. Електроживлення систем автоматики на перегоні.

Високовольтні лінії електропостачання на перегоні.

Структурна схема та функціонування пристроїв електроживлення систем АБ.

Структурна схема та функціонування пристроїв електроживлення систем АПС.

Методика розрахунку пристроїв електроживлення систем автоматики на перегоні.

ТЕМА 5. Розрахунок установки електроживлення пристроїв автоблокування та вибір типу трансформатора ОМ.

Вибір схем електропостачання і пристроїв живлення сигнальної установки. Розрахунок навантажень сигнальної установки.

Розрахунок кількості жил кабелю живлення.

Вибір типу силового лінійного трансформатора та визначення навантаження на високовольтну мережу.

ТЕМА 6. Електроживлення систем автоматики на станції.

Структурна схема установки електроживлення та характеристика і функціонування панелей постачання для великих станцій.

Структурна схема установки електроживлення та характеристика і функціонування панелей постачання для малих станцій.

Методика розрахунку та проектування установки електроживлення пристроїв автоматики на станції.

Електроживлення пристроїв ПАБ, ГАЦ і ДЦ.

ТЕМА 7. Електроживлення мікроелектронних, мікропроцесорних та комп'ютерних систем управління. Напрямки вдосконалення систем живлення.

Вимоги до систем електроживлення мікроелектронних, мікропроцесорних та комп'ютерних систем управління.

Структурна схема та функціонування системи електроживлення мікроелектронних, мікропроцесорних та комп'ютерних систем управління.

Сучасні пристрої електроживлення системи та пристроїв залізничної автоматики та зв'язку.

Сучасні прилади захисту від комутаційних та грозових перенапруг.

Напрямки вдосконалення систем живлення.

ТЕМА 8. Розрахунок стрілочної, розподільчої та перетворювальної панелей.

Розрахунок навантаження на пристрої стрілочної панелі. Вибір типу та модифікації стрілочної панелі, розрахунок її кількості. Креслення структури стрілочної панелі.

Розрахунок навантаження на пристрої розподільчої панелі. Розподіл споживачів, що отримують живлення від розподільчої панелі по обмоткам силових трансформаторів розподільчої панелі. Креслення структури розподільчої панелі.

Розрахунок навантаження на пристрої перетворювальної панелі. Визначення кількості цієї панелі. Креслення структури перетворювальної панелі.

ТЕМА 9. Розрахунок випрямлено-перетворювальної та ввідної панелей.

Розрахунок навантаження на пристрої випрямно-перетворювальної панелі. Розрахунок кількості перетворювачів та випрямно-перетворювальних панелей. Креслення структури випрямно-перетворювальної панелі.

Розрахунок навантаження та вибір типу пристроїв ввідної панелі. Креслення структури загальної схеми установки електроживлення.

4.3 Семінарські заняття

Не передбачено навчальним планом.

5.3 Практичні заняття

№ з/п	Назва теми
1.	Вивчення конструкції та умов експлуатації кислотно-свинцевих акумуляторів та режимів їхнього заряду
2.	Спеціалізовані пристрої для електроживлення пристроїв залізничної автоматики, та особливості їх застосування
3.	Системи електропостачання пристроїв автоблокування та ЕЦ, особливості їх проектування
4.	Розрахунок установки електроживлення пристроїв автоблокування та вибір типу трансформатора ОМ
5.	Проектування пристроїв електроживлення ЕЦ великих станцій з числом стрілок більше 30
6.	Розрахунок стрілочної панелі та панелі ПР-ЕЦК
7.	Розрахунок панелей ПВП-ЕЦК та ПП25-ЕЦК
8.	Розрахунок панелі ПВ-ЕЦК та загальна структура установки електроживлення

5.4 Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми
1	Дослідження електричних характеристик випрямлячів в залежності від їхньої схеми і навантаження
2	Дослідження електричних характеристик стабілізаторів напруги в залежності від їхньої схеми і навантаження
3	Дослідження електромагнітного статичного перетворювача частоти струму ПЧ50/25-100
4	Дослідження параметрів напівпровідникового перетворювача ПП-0,3
5	Дослідження параметрів сигналізатора заземлення СЗІ-1
6	Дослідження роботи установки електроживлення на станції

5.5 Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету, включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу). Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» (<http://do.kart.edu.ua/>).

6. Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної 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 працювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

7. Команда викладачів:

Прилипко Андрій Андрійович. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.22.20 – Експлуатація та ремонт засобів транспорту в УкрДУЗТ у 2006 році. Напрямки наукової діяльності: теорія та принципи побудови точкових колійних датчиків, автоматизація технологічних процесів.

8. Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/kodex.pdf>

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, керую-

чись 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.

9. 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/>