



# ЕЛЕКТРИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ВАГОНІВ

## силабус

### Команда викладачів:

**Лектор:** Бондаренко В'ячеслав Володимирович

**Контакти:** bondarenko@kart.edu.ua

**Асистенти лектора:** - немає

**Години прийому та консультацій:** 11.00-12.20 понеділок, середа

**Веб-сторінки курсу:**

Курс «Електричне обладнання вагонів» знаходиться на сайті дистанційного навчання Університету за посиланням: <https://do.kart.edu.ua>

Електричне обладнання, яке застосовується в сучасних пасажирських вагонах, використовується для створення пасажиром необхідних комфортних умов, приготування та зберігання їжі у вагонах-ресторанах, радіомовлення та роботи пристроїв зв'язку, полегшення праці поїзної бригади та гарантування безпеки руху поїздів.

У даному семестрі ми починаємо вивчати дисципліну «Електричне обладнання вагонів», яка за навчальним планом викладається протягом 2-х семестрів.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

- 1. Ціннісно-смыслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області електронного та електричного обладнання вагонів);
- 2. Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області електронного та електричного обладнання вагонів залізничного транспорту);
- 3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку електронного та електричного обладнання вагонів, її використання з метою розвитку креативної складової компетентності; оволодіння вимірними навичками; здатність студента формувати цілі дослідження та, з метою їх вирішення, вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті електрообладнання вагонів залізничного транспорту України)
- 4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області електронного та електричного обладнання вагонів за допомогою сучасних інформаційних технологій)

5. **Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в області електронного та електричного обладнання вагонів, вміння презентувати власний проект та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері);
6. **Компетентність особистісного самовдосконалення** (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до проблеми електронного та електричного обладнання вагонів).

Програма вивчення навчальної дисципліни «Електричне обладнання вагонів» складена відповідно до підготовки освітньо-професійного рівня бакалавра за спеціальністю 273 Залізничний транспорт.

**Метою викладання навчальної дисципліни** «Електричне обладнання вагонів» є ознайомлення студентів із теоретичними основами та конструкцією електрообладнання вагонів, яке є складовою частиною вагона, а також з технологією ремонту та технічного обслуговування електрообладнання.

**Основними завданнями вивчення дисципліни** «Електричне обладнання вагонів» є ознайомлення з комплексом сучасних систем електрообладнання вагонів, основами роботи електрообладнання та методів розрахунків, отримання практичних навичок в роботі з електрообладнанням, контролю і діагностики в умовах експлуатації та на вагоноремонтних підприємствах.

**Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти будуть:**

**знати:**

- історію та перспективи розвитку систем електрообладнання вагонів;
- досягнення науково-технічного прогресу в області конструкції електрообладнання вагонів та ремонту;
- системи електрозабезпечення та складові вузли електрообладнання вагонів;
- методи розрахунку потужності та вибору типу електрообладнання в залежності від умов та режиму його роботи;
- строки, об'єми та технологію технічного обслуговування та ремонту електрообладнання;
- структуру електроремонтних цехів та дільниць;
- методи технічної діагностики електрообладнання.

**вміти:**

- виконувати розрахунки та конструювати елементи та вузли систем електрозабезпечення, електрообладнання пасажирських вагонів і вагоноремонтних підприємств;
- здійснювати наладку та регулювання напівпровідникових електронних блоків;
- організовувати контроль технічного стану елементів та систем електрообладнання пасажирських вагонів, а також технічне обслуговування та ремонт;
- вільно керувати пультом управління пасажирського вагона;
- розробляти технологію ремонту та організовувати ремонт.

**Чому ви маєте обрати цей курс?**

Якщо вас цікавить електроніка та електричне обладнання пасажирських вагонів, як проектувати, обслуговувати та ремонтувати складні електричні та електронні системи вагона, то вам потрібний саме цей курс!

**Предметом вивчення навчальної дисципліни є:** вивчення конструкції, принципу

дії та методик розрахунку електричного обладнання вагонів, а також технологій технічного обслуговування та ремонту.

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати необхідну допомогу з найбільш складних аспектів вивчення курсу по електронній пошті і особисто - у робочий час.

## Огляд курсу

Цей курс, який вивчається протягом 2-х семестрів (модулі 1-4), надає студентам можливість ознайомлення з комплексом сучасних систем електрообладнання вагонів, основами роботи електрообладнання та методів розрахунків, отримання практичних навиків в роботі з електрообладнанням, контролю і діагностики в умовах експлуатації та на вагоноремонтних підприємствах.

У 1-му семестрі (модулі 1,2) курс складається з однієї лекції на два тижня і однієї лабораторної роботи раз у два тижні. У 2-му семестрі (модулі 3,4) курс складається з однієї лекції на два тижня і одного практичного заняття раз у два тижні, також передбачена навчальним планом курсова робота. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та виконання лабораторних робіт. В рамках курсу передбачаються лекції запрошених роботодавців (НПП "ХАРТРОН-ЭКСПРЕСС ЛТД") та проведення екскурсії на підприємство.

### Схема курсу «Електричне обладнання вагонів», модулі 1-2

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Екскурсії	
	Індивідуальні консультації	
	Лабораторні роботи	
	Залік	

Лабораторні роботи курсу передбачають виконання розрахунків, написання звіту та захист результатів. Виконання завдань супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності. Після закінчення даного семестру запланований залік.

### Схема курсу «Електричне обладнання вагонів», модулі 3-4

Поміркуй	Лекції	Виконай
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Екскурсії	
	Індивідуальні консультації	
	Курсова робота	
	Іспит	

Практичні заняття курсу передбачають виконання розрахунків з курсової роботи та презентацію результатів наприкінці курсу. Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності. Після закінчення даного семестру запланований іспит.

## Ресурси курсу

Базова інформація про курс розміщена у середовищі Moodle на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання». Вона включає лекції, практичні та лабораторні заняття, презентації або інший матеріал, завдання та правила оцінювання курсу, та ін. Також інформація по методичному забезпеченню є у медіотеці університету та на порталі електронних видань <http://lib.kart.edu.ua>.

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси (освітня програма, навчальний план) доступні на сайті кафедри Університету.

До початку занять доцільно підготуватись та попередньо їх переглянути. Під час обговорення теми ми запропонуємо вам поміркувати над тим, для чого призначено і яке буває електричне обладнання вагонів залізничного транспорту. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів. Також ми хочемо знати вашу думку та пропозиції по покращенню дисципліни і наповненню її новими цікавими для вас темами.

Додаткові відеоматеріали може надати викладач під час занять.

## Міждисциплінарні зв'язки та змістовні модулі

Дисципліна «Електричне обладнання вагонів» має наступні **міждисциплінарні зв'язки**: Автоматика та автоматизація устаткування вагонів та технологічних процесів”, “Технологія вагонобудування та ремонту вагонів”, “Основи технічного обслуговування вагонів”.

Дисципліна складається з таких **змістових модулів**:

1. Конструкція та принцип дії електричного обладнання вагонів.
2. Експлуатація електричного обладнання та розрахунки.

## Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

### Модулі 1 та 2

Перелік лекцій та лабораторних робіт на даний семестр курсу наведений нижче.  
Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тижде н ь	Кіл.год	Теми лекцій	Кіл.год	Теми практичних і лабораторних занять
1	2	3	4	5
1-2	2	<b>Лекц.№1.</b> Загальні відомості про електрообладнання вагонів	2	<b>Лр-1.</b> Дослідження розподільного щита комплексу електрообладнання пасажирського вагона
3-4	2	<b>Лекц.№2.</b> Системи електропостачання пасажирських вагонів	2	<b>Лр-2.</b> Дослідження регулятора напруги генератора
5-6	2	<b>Лекц.№3.</b> Паралельна робота джерел електричної енергії	2	<b>Лр-3.</b> Дослідження блоку реле частоти
7-8	2	<b>Лекц.№4.</b> Передача і розподіл електричної енергії у вагонах	2	<b>Лр-4.</b> Дослідження блоку захисту
Модульний контроль знань № 1				
9-10	2	<b>Лекц.№5.</b> Генератори пасажирських вагонів	2	<b>Лр-5.</b> Дослідження блоку управління опаленням
11-12	2	<b>Лекц.№6.</b> Приводи генераторів пасажирських вагонів	2	<b>Лр-6.</b> Дослідження блоку реле температури
13-14	2	<b>Лекц.№7.</b> Акумуляторні батареї	2	<b>Лр-7.</b> Дослідження вагонного генератора змінного струму
15	1	<b>Лекц.№ 8.</b> Розподільні щити та системи вагонної автоматики.	1	<b>Лр-8.</b> Дослідження системи контролю нагріву букс пасажирського вагона
Модульний контроль знань № 2				
Залік				

### Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Робота з конспектом лекцій, додатковою літературою для підготовки до лабораторних робіт
2	Робота з основною та додатковою літературою для підготовки публікацій та доповідей на наукових конференціях
3	Використовуючи мережу Інтернет ознайомитись з особливостями комплексів електрообладнання пасажирських вагонів різних типів для більш повного засвоєння матеріалу на заняттях

**Індивідуальні завдання**

В якості індивідуальних завдань передбачено виконання студентами лабораторних робіт, що охоплюють декілька найбільш важливих тем.

Розділи	Відсоток обсягу
1. Вивчення роботи	10%
2. Виконання роботи та розрахунки	40%
3. Побудова електричних схем	10%
4. Оформлення лабораторної роботи згідно із вимогами студентської навчальної звітності та наукових робіт, захист	40%

**Модулі 3 та 4**

Перелік лекцій та практичних занять на даний семестр курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тижде н	Кіл. год	Теми лекцій	Кіл. год	Теми практичних і лабораторних занять
1	2	3	4	5
1-2	2	<b>Лекц. №9.</b> Розподільні щити та системи вагонної автоматики (продовження)	2	<b>Пр-1.</b> Визначення потужності електродвигунів пасажирського вагона
3-4	2	<b>Лекц. №10.</b> Перетворювачі електричної енергії	2	<b>Пр-2.</b> Визначення потужності електричних пристроїв опалення вагонів
5-6	2	<b>Лекц. №11.</b> Електричне освітлення вагонів	2	<b>Пр-3.</b> Визначення потужності освітлювального навантаження
7-8	2	<b>Лекц. №12.</b> Електричне опалення вагонів.	2	<b>Пр-4.</b> Побудова структурної схеми електропостачання пасажирського вагона
<b>Модульний контроль знань № 3</b>				
9-10	2	<b>Лекц. №13.</b> Типова методика розрахунку електричного обладнання пасажирського вагона.	2	<b>Пр-5.</b> Визначення розрахункових та пікових навантажень
11-12	2	<b>Лекц. №14.</b> Система технічного обслуговування та ремонту електрообладнання вагонів.	2	<b>Пр-6.</b> Визначення потужності джерела електроенергії пасажирського вагона
13-14	2	<b>Лекц. №15.</b> Структура дільниць/цехів з ремонту електричного обладнання вагонів у депо/заводі.	2	<b>Пр-7.</b> Вибір комутаційної та захисної апаратури
15	1	<b>Лекц. № 16.</b> Випробування та технічна діагностика електрообладнання вагонів	1	<b>Пр-8.</b> Вибір дротів мережі електропостачання пасажирського вагона
<b>Модульний контроль знань № 4</b>				
<b>Іспит</b>				

**Самостійна робота**

№ з/п	Назва теми
1	Робота з конспектом лекцій, додатковою літературою для підготовки до практичних занять і лабораторних робіт
2	Робота з основною та додатковою літературою для підготовки публікацій та доповідей на наукових конференціях
3	Використовуючи мережу Інтернет ознайомитись з особливостями комплексів електрообладнання пасажирських вагонів різних типів для більш повного засвоєння матеріалу на заняттях

**Індивідуальні завдання**

В якості індивідуальних завдань передбачено виконання студентами курсової роботи за індивідуальними завданнями, що охоплює декілька найбільш важливих тем.

Розділи	Відсоток обсягу КР
1. Комплексний аналіз заданої системи електропостачання вагона	10%
2. Розрахунок комплексу електрообладнання вагона	50%
3. Побудова та друкування електричних схем вагона	30%
4. Оформлення курсової роботи згідно із вимогами студентської навчальної звітності та наукових робіт	10%

**Порядок оцінювання результатів навчання**

**Методи контролю:** Усне опитування, поточний контроль, контроль захисту лабораторних робіт, модульний контроль (тести), оцінювання виконання курсової роботи, залік та іспит. При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ.

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		1-4 модулі
Відвідування занять.		20
Активність на заняттях (Лекціях, лабораторних, практичних).		30
Виконання індивідуального завдання (лабораторних робіт, курсового проекту)		10
Самостійна робота		до 60
Підсумок		

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

## Експерсії

Протягом вивчення дисципліни запланована екскурсія на НПП "ХАРТРОН-ЕКСПРЕСС ЛТД".

Теоретичний матеріал, забраний під час екскурсії, відображається у відповідних розділах записки курсової роботи. Під час захисту курсової роботи викладачем також можуть задаватись запитання щодо відвіданої екскурсії.

За відвідування екскурсії студенту додатково нараховуються 5 балів.

## Команда викладачів:

**Бондаренко В'ячеслав Володимирович** – лектор з дисципліни «Електричне обладнання вагонів» в УкрДУЗТ. У 1999 році закінчив Харківську державну академію залізничного транспорту. Науковий ступінь кандидата технічних наук присуджено у 2003 році за спеціальністю: «Рухомий склад залізниць та тяга поїздів». Вчене звання доцента кафедри вагонів отримано у 2006 році. Зараз працює доцентом кафедри.

Напрямок науково-педагогічної діяльності: електричне обладнання вагонів, діагностика, автоматизація виробництва, інформаційні технології та мікропроцесорна техніка.

## Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним..



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 на сайті університету у розділі «дистанційне навчання».

## Список літератури

### Основна

1. Бондаренко, В. В. Електричне обладнання вагонів [Текст]: Навч. посібник / В.В. Бондаренко, В.В. Обуховський, В.М. Шатаєв. - Харків: УкрДУЗТ, 2016. - 258 с
2. Бондаренко В.В. Забезпечення пожежної безпеки у вагонах пасажирських поїздів: Навчальний посібник [текст]/ І.Е.Мартинів, В.В.Бондаренко, А.О.Ловська. - Харків:УкрДУЗТ, 2022.-122с.
3. Головка В.Ф. Сучасні уніфіковані системи електрозабезпечення пасажирських вагонів [Текст]: навч. посібник/ В.Ф. Головка.- Х.: ХарДАЗТ, 2000.- 86 с.

### Допоміжна

1. Головка В.Ф. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни “Електричне обладнання вагонів” [Текст] : метод. вказівки/ В.Ф. Головка, В.М.Петухов. – Х.:УкрДАЗТ, 2007.- Ч. 1.-37с. та 2010.- Ч.2.-37с..
2. Петухов В.М. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни “Електричне обладнання вагонів” [Текст] : метод. вказівки/ В.М. Петухов, В.В.Репко – Х.:УкрДАЗТ, 2010.- Ч. 2.-41с.
3. Головка В.Ф. Журнал лабораторних робіт з дисципліни «Електричне обладнання вагонів» [Текст] : журнал лабораторних робіт/ В.Ф. Головка, В.В. Бондаренко, В.Г. Маслів.- Х.:УкрДАЗТ, 2005.-Ч.1.-42с.
4. Головка В.Ф. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Електричне обладнання вагонів". Дослідження елементів систем енергопостачання та сигналізації пасажирського вагона [Текст] : метод. вказівки / В.Ф. Головка, В.В. Бондаренко.- Х.:УкрДАЗТ, 2008.-Ч.2.- 38с.
5. Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення [Текст] : метод. вказ. / Л. М. Козар, [та ін]. -Х. : УкрДАЗТ, 2014. – 57 с.

### Додаткові інформаційні матеріали:

1. <http://lib.kart.edu.ua/>
2. [http://www.uz.gov.ua/about/general\\_information/entertainments/pktbit/](http://www.uz.gov.ua/about/general_information/entertainments/pktbit/)
3. <http://www.tdvl.com.ua>
4. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Система\\_автоматичного\\_регулювання](https://uk.wikipedia.org/wiki/Система_автоматичного_регулювання)
5. [www.hartron.com.ua](http://www.hartron.com.ua)
6. <http://www.kvsz.com>