

# УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Затверджено на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки протокол № 1 від 29.09.2024 р.



## Силабус з дисципліни ОСНОВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ОБЛІК ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 14 «Електрична інженерія», 27 «Транспорт»

Спеціальність – 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,  
273 «Залізничний транспорт»

Освітні програми – «Електричний транспорт», «Електровози та електропоїзди»

Час та аудиторія проведення занять – згідно розкладу занять <http://rasp.kart.edu.ua>

Команда викладачів:

**Лектори:** Семененко Юрій Олександрович, кандидат технічних наук, доцент

**Контакти:** [semenenko\\_jo@kart.edu.ua](mailto:semenenko_jo@kart.edu.ua)

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

Додаткові інформаційні матеріали: [www.metod.kart.edu.ua](http://www.metod.kart.edu.ua)

Україна має велику територію з досить нерівномірним розподілом енергетичних ресурсів і споживачів електроенергії. Натепер відповідно до прийнятої стратегії енергетичного розвитку на перспективу виявилися чіткі тенденції інтенсивного зростання потужностей нових джерел генерації. Ця обставина визначає гостру потребу в активному будівництві та модернізації ліній електропередач надвисокої напруги. Актуальність цієї проблеми зумовлено також перспективними планами створення міждержавних і транснаціональних об'єднань з енергетичними системами держав Європейського Союзу.

Вивчаючи цей курс, студенти не тільки вивчать основні вузли та параметри електричної мережі, а й здобудуть навички розрахунку навантажень на проводи ліній електропередач, а також зрозуміють поняття щодо режимів розрахунку. Студенти навчаться проектувати схеми, як простих так і складних електричних мереж.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

- 1. Ціннісно-смыслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області енергозбереження для забезпечення живлення залізничних споживачів);
- 2. Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області вироблення електричної енергії та електропостачання залізничного транспорту);
- 3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості про способи виробництва, перетворення і розподілення електричної енергії за рахунок роботи нетрадиційних джерел енергії)
- 4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області енергозбереження, для живлення тягового електропостачання залізниць України)
- 5. Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в області систем електропостачання залізниць України нового покоління);
- 6. Компетентність особистісного самовдосконалення** (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку сучасних підходів до проблеми розвитку нових конкурентних електрифікованих залізниць нового покоління).

## Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас цікавлять питання енергозбереження технологій для високоякісних та високошвидкісних залізниць, тоді Вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння фізики, перетворювальної техніки, контактних мереж, основ електропостачання, а також обізнаність в питаннях експлуатації електрообладнання систем електропостачання.

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, viber і особисто - у робочий час.

## Огляд курсу

Цей курс, який вивчається один семестр, з вересня по грудень, дає студентам глибоке розуміння енергозбереження та можливостей їх подальшого застосування для потреб новітніх розробок в системі залізничного транспорту України.

Курс складається з однієї лекції на один тиждень і одного практичного заняття раз у два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та розробки проекту з електричних мереж для забезпечення високими показниками якості електричної енергії споживачів першої найвідповідальнішої категорії електричного транспорту. В рамках курсу передбачають лекції запрошених роботодавців та проведення екскурсії на розвинену електрифіковану станцію або/та перегін.

## Основи енергозбереження та облік електроенергії / схема курсу

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Екскурсії	
	Онлайн-консультації	
	Іспит	

Практичні заняття курсу передбачають виконання групових проектів з контактних мереж для потреб залізничного транспорту (групи від 3х до 5 осіб) та презентацію власних проектів в кінці курсу. Проект фіналізується короткою роботою. Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

### Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-meh-ua>).

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати підчас підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Підчас обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати над тим, як використовуються новітні високошвидкісні контактні підвіски в Україні і світі. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

**SmartEnergy** - це онлайн-форум для цього курсу. Тут студенти можуть задавати питання, а також обговорювати і аналізувати теми контактних мереж поза лекціями. Студенти можуть задавати питання про матеріал курсу, індивідуальні завдання та електропостачання залізничного транспорту в цілому і отримувати швидкі відповіді від викладачів. Студентам пропонується відповісти на питання ваших однолітків теж! **SmartEnergy** також є місцем, де студенти і викладачі можуть публікувати «новини у сфері електропостачання», для обміну думками та інформацією.

Щоб зареєструватися, виберіть вкладку «форуми» в [www.kart.edu.ua](http://www.kart.edu.ua), потім оберіть **SmartEnergy** та «приєднатися як студент».

Приєднуйтеся до нашого форуму – ми любимо говорити про енергетичні питання!

## Лекції та практичні заняття

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тиж-день	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних занять
1	2	<b>Тема 1. Основні поняття дисципліни енергозбереження.</b> Вступ. Історичний аспект виникнення ресурсозбереження. Основні поняття дисципліни.	4	Перспективи енергозбереження залізничній галузі.
2	2	<b>Тема 2. Нетрадиційні джерела енергії.</b> Перспективи розвитку альтернативних джерел енергії.		
3	2	<b>Тема 2. Нетрадиційні джерела енергії.</b> Визначення енергоефективності виробництва електричної енергії.	4	Перспективи енергозбереження енергетиці за рахунок використання альтернативних джерел енергії
4	2	<b>Тема 3. Економія енергоресурсів.</b> Основні напрямки економії енергоресурсів.		
5	2	<b>Тема 3. Економія енергоресурсів.</b> Енергозбереження на підприємствах залізничної сфери.	4	Енергозбереження транспортної галузі.
6	2	<b>Тема 4. Забруднення навколишнього середовища.</b> Використання енергоресурсів та забруднення навколишнього середовища.		
7	2	<b>Тема 4. Забруднення навколишнього середовища.</b> Вирішення проблем забруднення навколишнього середовища.	2	Розрахунок рівня забруднення навколишнього середовища.
<b>Модульний контроль №1</b>				
8	2	<b>Тема 5. Smart Grid.</b> Smart Grid в системах електротранспорту.	4	Переваги та недоліки українського законодавства в галузі енергозбереження.
9	2	<b>Тема 6. Енергоефективність статичних перетворювачів.</b> Енергетичні особливості і характеристики енергетичної енергоефективності статичних перетворювачів електроенергії.		
10	2	<b>Тема 7. Нормативно-правова база з ресурсозбереження.</b> Нормативно-правові заходи з енергозбереження.	2	Енергетичні особливості ефективності перетворювачів.
11	2	<b>Тема 7. Нормативно-правова база з ресурсозбереження.</b> Технічні заходи з енерго- та ресурсозбереження в електропостачанні.	4	Розрахунок втрат електричної енергії.

12	2	<b>Тема 8. Втрати енергії в СЕП.</b> Втрати електроенергії в системі тягового електропостачання		
13	2	<b>Тема 9. Новітні підходи до енергозбереженн.</b> Шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового застосування новітніх технологій в тяговому електропостачанні	3	Зниження втрат енергії в СТЕ.
14	2	<b>Тема 9. Новітні підходи до енергозбереження.</b> Особливості реалізації напрямків розвитку ресурсозбереження України.		
15	1	<b>Тема 9. Новітні підходи до енергозбереження.</b> Специфіка новітніх розробок в СТЕ щодо ресурсозбереження.		
Модульний контроль №2				
Іспит з дисципліни				

## 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	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<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
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

### Завдання на самостійну роботу:

- Студентам пропонується обрати проект впродовж семестру. За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **20 балів до поточного модульного контролю**. За вчасне та частково вірне виконання – від 15 до 25 балів. За невиконане завдання бали не нараховуються. Необхідний обсяг виконання завдання складає 50% на перший модульний контроль і 100% на другий модульний контроль. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.
- Студенти мають прорецензувати одну роботу іншого студента або групи впродовж семестру на онлайн форумі або очно та висловити свої критичні зауваження.

### Відвідування лекцій:

Бали за цю складову нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 1 бал. **Максимальна сума становить 15 балів.**

### Ступінь залученості:

Мета участі в курсі – залучити вас до дискусії, розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків та дати вам ще один спосіб перевірити свої погляди на питання застосування сучасних відновлювальних джерел для електропостачання залізничного транспорту. Участь буде оцінюватися на основі кількості та вірності ваших відповідей. Питання, хоча й заохочуються, однак не оцінюються в цьому блоці. Ми намагаємося надати всім студентам рівні та справедливі можливості для підвищення власною залученості. **Максимальна сума становить 10 балів.**

### Практичні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 3 балів), ступенем залученості (до 7 балів) та стислою презентацією виконаного завдання (до 5 балів). Ступінь залученості визначається участю у роботі дискусійного клубу з питань енергетичної незалежності та безпеки залізниці і держави в цілому. **Максимальна сума становить 15 балів.**

### Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

### Іспит:

- Студент отримує іспит за результатами модульних контролів шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на іспиті, відповівши на питання викладача.

## 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/>