



# ДЖЕРЕЛА АВТОНОМНОГО, РЕЗЕРВНОГО ТА ГАРАНТОВАНОГО ЖИВЛЕННЯ

II семестр 2023/2024 н.р., курс силабус

Лекції: 30 годин, Практика: 15 годин у відповідності з розкладом занять

<b>Години прийому та консультацій:</b> 14.00-16.00 понеділок, четвер
<b>Додаткові інформаційні матеріали</b> можна знайти на сайті університету

Ця дисципліна про традиційні джерела електричної енергії: акумулятори, дизель-електричні станції та установки гарантованого живлення, які використовуються для забезпечення надійного та безперебійного електропостачання відповідальних споживачів залізниці.

Ці питання особливо гостро постають на фоні набрання чинності міжнародних норм (<https://www.theguardian.com/environment/2019/oct/09/revealed-20-firms-third-carbon-emissions>), які обмежують національні викиди так званого чорного вуглецю, необхідності безперебійного електропостачання залізниць та забезпечення енергонезалежності України від зовнішніх енергопостачальників. Вивчаючи цей курс, студенти не тільки зрозуміють основоположні принципи отримання електричної енергії від кожного з джерел, а й зрозуміють процеси її перетворення, зберігання та ефективного використання, норми державної політики з цього питання в контексті інтеграції джерел енергії в енергетичну систему залізниць України. Курс має на меті сформуванню та розвинути наступні компетентності студентів:

- 1. Ціннісно-сміслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області джерел електричної енергії, здатність до розуміння важливості використання традиційних джерел енергії та впливу енергетики на навколишнє середовище);
- 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 стан та перспективи розвитку традиційних джерел енергії, екологічні

проблеми їх використання з метою розвитку креативної складової компетентності; оволодіння вимірjuвальними навичками; здатність студента формувати цілі дослідження та, з метою їх вирішення, вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті забезпечення електропостачання залізничного транспорту України)

- 4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області традиційних джерел електричної енергії за допомогою сучасних інформаційних технологій)
- 5. Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в області традиційної енергетики, 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 енергетичної безпеки держави).

## Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас цікавить традиційна енергетика та турбують питання її впливу на навколишнє середовище, вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння фізики та електротехніки, основ перетворювальної техніки, а також обізнаність в питаннях електропостачання різних об'єктів.

Третина змісту курсу присвячена ефективному використанню акумуляторів (включаючи прийняття рішень в області політики і законодавчого регулювання; міркування, що стосуються навколишнього середовища, здоров'я та безпеки і економіки), друга третина курсу – дизель-електричним станціям (їх порівняльний аналіз, технічні та інженерні аспекти застосування, технологічні інновації, формування та потенціал ресурсів). Остання третина – установкам гарантованого живлення (їх динаміку та моделювання з інтеграцією у систему електропостачання електричного транспорту України).

## Огляд курсу

Цей курс, який вивчається з лютого по травень, дає студентам глибоке розуміння кожного енергетичного ресурсу та можливостей подальшого застосування її потенціалу для потреб залізничного транспорту України.

Курс складається з однієї лекції на 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 традиційних джерел для електричного транспорту. В рамках курсу передбачають лекції запрошених роботодавців та проведення екскурсії.

Практичні заняття курсу передбачають виконання групових проектів з традиційної енергетики для потреб електричного 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>), 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» 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 енергоресурси в Україні та світі та як пристосувати традиційні джерела електричної енергії до потреб залізничного транспорту. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

Приклади питань для обговорення доступні на слайдах відповідних презентацій. Ось деякі з них:

- 1) Які потенційні або реалізовані соціальні, екологічні, економічні та технічні наслідки використання того чи іншого енергоресурсу для електричного транспорту?
- 2) Яка нормативно-правова документація та законодавчі акти існують у сфері традиційної енергетики в Україні та світі? Як це впливає на використання того чи іншого енергоресурсу?
- 3) Яким чином покращити енергоефективність одного з найбільших споживачів енергії – залізничного транспорту України? Які економічні та соціальні наслідки будуть у разі неприйняття таких заходів?
- 4) Якими будуть ваші рекомендації та ваше бачення застосування традиційних джерел електричної енергії в системах електропостачання та на електричному транспорті?

**SmartEnergy** - це онлайн-форум для цього курсу. Тут студенти можуть задавати питання, а також обговорювати і аналізувати теми енергетичних ресурсів 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 енергетики», 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!

## Теми курсу

### 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.</b> Вступ. Порядок проходження дисципліни. Література. Загальні відомості про джерела живлення	2	Керівні документи з електропостачання та їх вимоги. Видача завдання на КР
2	2	<b>Тема 1.</b> Основні вимоги до джерел живлення		
3	2	<b>Тема 1.</b> Аналіз джерел живлення держ. систем і зовнішніх систем електропостачання	2	Класифікація систем заземлення джерел, враховуючи вимоги нових

				стандартів МЕК
4	2	<b>Тема 2.</b> Аналіз автономних джерел живлення. Хімічні джерела струму		
5	2	<b>Тема 2.</b> Джерела ел. енергії прямого перетворення. Термоелектричні джерела ел. енергії.	2	Аналіз споживання ел. енергії Укрзалізницею
6	2	<b>Тема 2.</b> Термодіємні джерела ел. енергії. Фотоелектричні джерела ел. енергії		
7	2	<b>Тема 3.</b> Аналіз джерел резервного живлення. Електростанції з двигунами внутрішнього згорання.	2	Методика розрахунків потужності джерел живлення
Модульний контроль №1				
8	2	<b>Тема 3.</b> Автоматичне регулювання напруги дизель-генераторів. Регулятори напруги ДЕС		
9	2	<b>Тема 3.</b> Паралельна робота ДЕС	2	Схеми автоматичного ввімкнення ДЕС на паралельну роботу
10	2	<b>Тема 4.</b> Аналіз джерел гарантованого живлення. Електромашинні пристрої з акумуляторними батареями. Загальна характеристика технічних рішень.		
11	2	<b>Тема 4.</b> Електромашинні пристрої з інерційним маховиком	2	Загальний порядок виконання перемикачів
12	2	<b>Тема 4.</b> Маховичні електричні генератори		
13	2	<b>Тема 4.</b> Установки гарантованого живлення на статичних перетворювачах	2	Визначення величини економічного збитку при відмиканні джерела живлення
14	2	<b>Тема 4.</b> Найвигідніший розподіл навантажень між агрегатами станції		
Модульний контроль №2				
15	2	Заключення. Огляд матеріалу дисципліни. Рекомендації з підготовки до іспиту	1	Прийом та захист курсових робіт
Іспит с дисципліни				

## Правила оцінювання

Оцінювання проводиться за болонською системою і досить детально викладено в документах кафедри (див. на сайті університету). Зазначимо, що підсумкова оцінка засвоєння студентом навчального матеріалу може визначатись без проведення семестрового екзамену як інтегральна оцінка за всіма змістовними модулями. При цьому студент, який набрав протягом семестру необхідну кількість балів, має змогу:

- не складати іспит й отримати підсумкову оцінку по набраній кількості балів;
- складати іспит з метою підвищення свого рейтингу за даною дисципліною;
- ліквідувати академічну різницю навчальних обсягів, пов'язану з переходом на інший напрям підготовки чи до іншого навчального закладу.

Студент, який набрав протягом семестру меншу від необхідної кількості балів, зобов'язаний складати іспит. При цьому він допускається до його складання лише тоді, коли попередньо виконав увесь обов'язків перелік завдань, передбачених навчальним планом з даної дисципліни.

В якості індивідуальних завдань передбачено виконання студентами розрахунково-графічної роботи за індивідуальними завданнями по визначенню типу акумулятора та його розрахунку.

Завдання на самостійну роботу:

- Студентам пропонується обрати один з 8 варіантів тем для створення власного проекту 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. Пербіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.

#### 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 традиційних 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.**

Студент отримує іспит за результатами модульного 1-го та 2-го контролю 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 іспиту, відповівши на питання викладача.

## **Експерсії**

Впродовж семестру запланована експерсія на Харківське комунальне підприємство «Харківський метрополітен».

За результатами експерсії студенту пропонується зробити коротку презентацію (до 10 слайдів), яка буде оцінюватися додатковими балами (за потреби). **Максимальна сума становить 5 балів за презентацію.**

## 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/>