

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Затверджено на засідання кафедри
електроенергетики, електротехніки та
електромеханіки
протокол № 1 від 15.09.2023р.



ОСНОВИ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКИ

I семестр 2023/2024 навчальний рік

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність – 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітні програми:

- «Електропостачання та ресурсозберігаючі технології»;
- «Електричний транспорт».

Галузь знань – 27 «Транспорт»

Спеціальність – 273 «Залізничний транспорт»

Освітня програма – «Електровози та електропоїзди».

Викладачі: доцент кафедри ЕТЕМ, к.т.н. Сушко Дмитро Леонідович,
ст.викладач кафедри ЕТЕМ Одєгов М.М.

Контакти: sushko@kart.edu.ua

Години прийому та консультацій: 14.00-15.00 вівторок - четвер

Додаткові інформаційні матеріали можна знайти на сайті університету

Кожен працівник при виконанні службових обов'язків та в битю тією чи іншою мірою зустрічається з електричною енергією, особливістю якої є відсутність зовнішніх ознак небезпеки. Тому електрична енергія відноситься до особливо небезпечних чинників можливого ураження працівників при виконанні ними різних завдань.

Електробезпека – це комплекс організаційних і технічних заходів щодо захисту людини від небезпечної дії електричного струму, електричної дуги, статичної електрики та електромагнітних полів.

Як діє електричний струм на людину? Який струм небезпечний, а який смертельний? Відповіді ви знайдете в цій дисципліні.

Вивчаючи цей курс, студенти не тільки зрозуміють основоположні принципи дії електричного струму на організм людини, а й зрозуміють процеси, що використовуються в пристроях для захисту людини від ураження струмом. Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

- 1. Ціннісно-смыслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області дії електричного струму на організм людини, здатність до розуміння важливості цих питань);
- 2. Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області електробезпеки);
- 3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку електробезпеки, методи її використання з метою розвитку креативної складової компетентності; оволодіння спеціальними навичками; здатність студента формувати цілі дослідження та, з метою їх вирішення, вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті забезпечення електробезпеки)
- 4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області електробезпеки, за допомогою сучасних інформаційних технологій)
- 5. Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в області електробезпеки, 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 електробезпеки).

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас цікавить процес дії електричного струму на організм людини, та турбують питання захисту від нього, вам потрібно саме це!

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

40% змісту курсу присвячено питанням аналізу небезпеки ураження людини струмом (включаючи дію струму на людину, аналіз небезпеки ураження людини в різних електричних мережах, першу домедичну допомогу потерпілому від електричного струму); 40% змісту курсу – присвячено технічним способам і засобам захисту людини від ураження струмом (включаючи розгляд захисного заземлення, занулення, захисного вимикання, електричного розділення мереж, використання малої напруги, застосування захисних огорожень та блокувань, вирівнювання потенціалів та застосування ізоляції).

Огляд курсу

Цей курс, який вивчається з лютого по травень, дає студентам глибоке розуміння процесу дії електричного струму на організм людини, та можливостей подальшого її захисту від ураження струмом.

Курс складається з однієї лекції раз на два тижні і одного практичного заняття раз у тиждень. 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 електробезпеки. В рамках курсу передбачають лекції запрошених роботодавців та проведення екскурсії.

Практичні заняття курсу передбачають виконання індивідуальних контрольних робіт з електробезпеки, та презентацію їх 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 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 вирішуються проблеми електробезпеки в Україні взагалі та зокрема на залізничному транспорті. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

Приклади питань для обговорення доступні на слайдах відповідних презентацій та приведені у кафедральному підручнику «Електробезпека» за участю лектора.

SmartEnergy - це онлайн-форум для цього курсу. Тут студенти можуть задавати питання, а також обговорювати і аналізувати теми електробезпеки поза лекціями. Студенти можуть задавати питання про матеріал курсу, індивідуальні завдання та електробезпеку на залізничному транспорті 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 електробезпеки», для обміну думками та інформацією.

Щоб зареєструватися, виберіть вкладку «форуми» в www.kart.edu.ua, потім оберіть **SmartEnergy** та «приєднатися як студент».

Приєднуйтеся до нашого форуму – ми любимо говорити про електробезпеку!

Теми курсу

Лекції та практичні заняття

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

Тижде нь	Кільк. Годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних занять
1			2	Перша допомога потерпілим від електричного струму
2	2	Вступ. Дія електричного струму на людину. Види уражень. Механізм гибелі від електричного струму. Електричний опір тіла людини. Залежність опору від різних факторів.	2	Перша допомога потерпілим від електричного струму
3			2	Аналіз небезпеки ураження в однофазних мережах
4	2	Вплив величини струму на наслідок ураження. Характер дії на людину струмів різної величини. Вплив різних факторів на наслідок ураження.	2	Аналіз небезпеки ураження в трифазних мережах
5			2	Розрахунок захисного заземлення
6	2	Процеси при стіканні струму в землю. Стікання струму крізь поодинокий заземлювач. Опір поодинокого заземлювача розтікання струму. Груповий заземлювач. Коефіцієнт використання групового заземлювача. Напруги торкання і кроку.	2	Розрахунок занулення
7			2	Методи вимірювання опору захисного заземлення
Модульний контроль знань				
8	2	Аналіз небезпеки ураження струмом в електричних мережах. Загальні положення. Схеми ввімкнення людини в коло струму. Аналіз небезпеки ураження струмом в однофазних електричних мережах. Аналіз небезпеки ураження струмом в трифазних електричних мережах.	2	Організаційні заходи, що забезпечують безпеку робіт в ЕУ
9			2	Організаційні заходи, що забезпечують безпеку робіт в ЕУ

10	2	Технічні способи і засоби захисту від ураження електричним струмом. Захисне заземлення : призначення , принцип дії, область застосування, виконання, потрібний опір.	2	Технічні заходи, що забезпечують безпеку робіт в ЕУ
11			2	Технічні заходи, що забезпечують безпеку робіт в ЕУ
12	2	Занулення: призначення, принцип дії, область застосування. Призначення окремих елементів схеми занулення. Захисне вимикання. Призначення, основні елементи, вимоги, область застосування, типи пристроїв. Пристрої, що реагують на потенціал корпусу.	2	Аналіз електротравматизму на залізниці за минулий рік
13			2	Засоби захисту, що застосовуються в електроустановках
14	2	Інші способи і засоби захисту від ураження електричним струмом: електричне розділення мереж , застосування малої напруги, вирівнювання потенціалів, ізоляція струмовідних частин, загороджуючі пристрої і блокування. Захист від дії електричних полів промислової частоти.	2	Захист від дії електричних полів промислової частоти
Модульний контроль знань				
15	1	Організація безпечної експлуатації ЕУ. Організаційні заходи що забезпечують безпеку робіт в ЕУ. Технічні заходи що забезпечують безпеку робіт в ЕУ. Заключення.	2	Технічні способи захисту у пересувних електроустановках

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 залік. 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 контрольної роботи по оцінці стану електробезпеки. Ця робота виконується за індивідуальними завданнями.

Завдання на самостійну роботу:

- Студентам пропонується відповісти на 4 питання і вирішити 2 задачі. 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.

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 електробезпеки. 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 контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). 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/>