

Український державний університет залізничного транспорту

Затверджено
рішенням вченої ради
механіко-енергетичного факультету
прот. № 1 від 30.08.2019 р.

Рекомендовано
на засіданні кафедри
вагонів
прот. № 1 від 27.08.2019 р.



СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ

галузь знань: 27 – «Транспорт»
спеціальність: 273 – «Залізничний транспорт»
освітня програма: «Вагони та вагонне господарство»

2 семестр 1 курс силабус
4-5-Вм

Лекції: Четвер (кожен парний тиждень),
10:50 – 12:20 (10.02.20-29.05.20)
Аудиторія: 2.101

Практичні заняття: Вівторок (кожен непарний тиждень),
12:20 – 14:00 (10.02.20-29.05.20)
Аудиторія: 2.101

Лабораторні роботи: Четвер (кожен непарний тиждень),
10:50 – 12:20 (10.02.20-29.05.20)
Аудиторія: 2.ЛАДл

Команда викладачів:

Лектор: Скуріхін Дмитро Ігорович
Контакти: skurikhin@i.ua

Асистенти лектора: -
Години прийому та консультацій: 13.00-14.00 понеділок - середа

Веб-сторінки курсу:
Веб сторінка курсу: <http://kart.edu.ua/kafedra-vagonu-ua/naukovo-doslidna-robota-kafedru-vagonu-ua>
Додаткові інформаційні матеріали: <https://www.youtube.com/watch?v=hWA4xnJubH0>

Курс повинен дати здобувачам знання про досягнення науково-технічного прогресу в області вагонного електрообладнання та його ремонту, номенклатуру елементної бази схем електрообладнання вагонів нового покоління, методи моделювання процесів управління, контролю та діагностики вагонного електрообладнання, методику розрахунків елементів та вузлів систем електрозабезпечення та електрообладнання пасажирських вагонів і вагоноремонтних підприємств, принцип дії та особливості вагонних мікроконтролерів, підходи до розробки заходів технічного обслуговування, ремонту та випробування електрообладнання вагонів нового покоління.

Оволодіння матеріалом курсу має не тільки самостійне значення для формування майбутнього фахівця, а і впорядковує між предметні зв'язки дисциплін “Електричне обладнання вагонів”, “Основи вагонної та промислової електроніки”, “Автоматика та автоматизація устаткування вагонів та технологічних процесів”, надає вчителю багатий матеріал по практичному використанню досягнень науки у повсякденному житті.

- 1. Соціальноособистісні:** здатність учитися; здатність до критики й самокритики; креативність, здатність до системного мислення; адаптивність і комунікабельність;
- 2. Загальнонаукові:** базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; базові знання фундаментальних наук;
- 3. Інструментальні:** навички роботи з комп'ютером; навички управління інформацією; навички роботою у мережі Інтернет; дослідницькі навички.
- 4. Загальнопрофесійні:** мати уявлення про фундаментальні експерименти у електроніці; здатність на основі уявлень про зв'язок фізики і техніки розкривати роль фізики у науково-технічному прогресі;
- 5. Спеціалізовано-професійні:** здатність здійснювати методичну діяльність; здатність організовувати навчальний процес з фізики в школі на засадах особистісно-орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів; здатність керувати дослідницькою діяльністю; здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички для оволодіння основами теорії й методів фізичних досліджень.
- 6. Результати навчання:** розробляти та пропонувати нові технічні рішення та застосовувати нові технології (PH04); вміти передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі, представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, рефератів, наукових статей, доповідей і заявок на винаходи (PH09); виконувати техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту, реновації, експлуатації вагонів та інфраструктури вагонного господарства (PH11); здатність оцінювати і аналізувати результати досліджень, випробувань, експериментів (PH16).

Чому ви маєте обрати цей курс?

У наш час електрика і електроніка є рушійними силами сучасного розвитку науки і техніки. Спираючись на досягнення електроніки і новітні електронні технології як на фундамент, набувають вражаючого розвитку інформаційні та комунікаційні технології, комп'ютерні технології та різноманітні комп'ютерні системи від систем штучного інтелекту і комп'ютерного зору до звичайних смартфонів і мікроконтролерних пристроїв керування побутової техніки. Сьогодні ми можемо спостерігати як на зміну всеохоплюючої цифровізації усіх сфер людського життя стрімко приходить їх комп'ютеризація, коли комп'ютерна техніка та штучний інтелект усе глибше й глибше проникають в усі ланки суспільства – промисловість, комерційну та бізнесову діяльність, освіту та звичайний людський побут. Кафедра вагонів сумісно з кафедрою електроніки і комп'ютерної техніки, відкликаючись на потреби сьогодення, проводить підготовку фахівців з технічної електроніки, які спеціалізуються на розробці і програмуванні комп'ютерної техніки, обслуговуванні, налагоджуванні та ремонті різноманітних комп'ютерних систем.

Огляд курсу

Програма вивчення навчальної дисципліни «Основи електроніки та автоматики рухомого складу» складена відповідно до другого (освітньо-професійного) рівня вищої освіти магістра спеціальності 273 Залізничний транспорт.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є системи управління контролю та діагностики енергетичного обладнання пасажирських вагонів нового покоління.

Міждисциплінарні зв'язки: «Електричне обладнання вагонів», «Основи вагонної та промислової електроніки», «Автоматика та автоматизація устаткування вагонів та технологічних процесів».

Системи управління контролю та діагностики енергетичного обладнання пасажирських вагонів

| | | |
|-----------------|----------------------------|----------------|
| Поміркуй | Лекції | Виконай |
| | Запрошені лектори | |
| | Довідковий матеріал | |
| | Презентації | |
| | Обговорення в аудиторії | |
| | Групові завдання | |
| | Екскурсії | |
| | Індивідуальні консультації | |
| | Онлайн форум (якщо він є) | |
| | Іспит | |

Практичні заняття курсу передбачають виконання групових проектів з розрахунку систем забезпечення комфортних умов у вагонах нового покоління (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/kafedra-vagonu-ua/navch-proces-kafedru-vagonu-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. 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) Що таке «Індустрія 4.0» і що українські компанії мають на увазі під цим словом?
- 2) Індустрія 4.0: «хайп» або реальний інструмент скорочення витрат виробництва?
- 3) Чи є в Україні реальні передумови до розвитку нових технологій автоматизації виробництва?

- 4) Які є «підводні камені» при впровадженні нових технологій в галузі електроніки?

Додаткові відеоматеріали можна знайти на нашому YouTube каналі <https://www.youtube.com/watch?v=hWA4xnJubH0>

Теми курсу

Системи енергопостачання та електрообладнання вагонів нового покоління.

Тема 1 Системи енергопостачання та електрообладнання пасажирських вагонів серій 61-779 та 61-788.

Умови експлуатації і вимоги до систем енергопостачання та електрообладнання пасажирських вагонів. Особливості електрообладнання вагонів серій 61-779 та 61-788, їх відмінності від типових систем вагонів старих років побудови. Комплекс електрообладнання вагона мод. 61-779Э.

Тема 2 Шафа розподільча «ШР САУКД ПВ».

Будова, склад та елементна база шафи розподільчої «ШР САУКД ПВ». Застосування мікроконтролерів для задач управління, контролю та діагностики обладнання вагонів.

Тема 3 Джерела електричної енергії вагонів нового покоління.

Загальні відомості про джерела електричної енергії вагонів та вимоги до них. Режими електропостачання вагонів нового покоління. Високовольтні статичні перетворювачі.

Тема 4 Споживачі електричної енергії вагонів серії 61-779.

Системи освітлення та опалення. Система особливих споживачів.

Модернізація електричного обладнання вагонів старих років побудови під час капітальних видів ремонту.

Тема 5 Модернізація електрообладнання вагонів під час капітального ремонту.

Технічні вимоги до систем вагонного електрообладнання. Особливості модернізації ЕО вагонів відкритого типу. Особливості модернізації ЕО вагонів типу РЦ.

Тема 6 Комплекс електрообладнання ЭВН 10.003.

Технічні дані та характеристики ЭВН 10.003. Склад та принцип дії ЭВН 10.003.

Тема 7 Випробування систем електрообладнання вагонів.

Правила приймання та види випробувань. Методи контролю. Підхід до розробки методики випробувань.

Тема 8 Тенденції розвитку систем вагонного електрообладнання.

Аналіз світових тенденцій. Шляхи розвитку вітчизняних систем.

Лекції та практичні заняття

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

| Тиждень | Кількість годин | Тема лекцій | Кількість годин | Тема практичних, семінарських та лабораторних робіт занять |
|---------|-----------------|---|-----------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | Лекц. №1. Основні відомості про пасажирські вагони нового покоління їх системи електрообладнання та електропостачання. Вагони серій 61-779 та 61-788. | 4 | ЛР-1. Дослідження розподільної шафи комплексу електрообладнання пасажирських вагонів серії 61-779. ПР-1. Визначення та вибір потужності електродвигунів основних споживачів електричної енергії. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|--------------------------------------|--|---|---|
| 3 | 2 | Лекц. №2. Шафи розподільчі «ШР САУКД ПВ», конструкція, різновиди, технічні характеристики та відмінності від розподільчих шаф вагонів старих років побудови. | 4 | ЛР-2. Дослідження системи електропостачання вагона серії 61-779 від генератора. ПР-2. Визначення потужності освітлення пасажирських вагонів, вибір типів світильників. |
| 5 | 2 | Лекц. №3. Джерела електричної енергії вагонів нового покоління. Ящик зовнішнього живлення, високовольтний та низьковольтний ящики. | 4 | ЛР-3. Дослідження пристрою регулювання та управління системою автономного електропостачання вагона серії 61-779 (частина 1). ПР-3. Вивчення електричної схеми пасажирського вагона нового покоління. Побудова спрощеної принципової електричної схеми. |
| 7 | 2 | Лекц. №4. Джерела електричної енергії вагонів нового покоління. Статичні вагонні перетворювачі. | 4 | ЛР-4. Дослідження пристрою регулювання та управління системою автономного електропостачання вагона серії 61-779 (частина 2). ПР-4. Робота з довідковими таблицями, вибір обладнання |
| 8 | 1-ий модульний контроль знань | | | |
| 9 | 2 | Лекц. №5. Джерела електричної енергії вагонів нового покоління. Ящик зовнішнього живлення, високовольтний та низьковольтний ящики. | 4 | ЛР-5. Дослідження пристрою регулювання та управління системою автономного електропостачання вагона серії 61-779 (частина 1). ПР-5. Вивчення електричної схеми пасажирського вагона нового покоління. Побудова спрощеної принципової електричної схеми. |
| 11 | 2 | Лекц. №6. Системи автоматики вагонів нового покоління. Пожежно-охоронна сигналізація. | 4 | ЛР-6. Дослідження пристрою регулювання та управління системою автономного електропостачання вагона серії 61-779 (частина 2). ПР-6. Робота з довідковими таблицями, вибір обладнання |
| 13 | 2 | Лекц. №7. Модернізація електрообладнання вагонів під час капітального ремонту. | 4 | ЛР-7. Дослідження системи контролю нагріву букс вагонів серій 61-779 та 61-788. ПР-7. Визначення розрахункових та пікових струмів в обладнанні та елементах системи електропостачання. |
| 15 | 2 | Лекц. №8. Комплекс електрообладнання ЭВН 10.003. | 4 | ЛР-8. Дослідження системи визивної сигналізації провідника вагона серії 61-779. ПР-8. Розрахунок резервного джерела електроенергії |
| 16 | 1 | Підсумкове заняття | 2 | Підсумкові заняття |
| 17 | 2-ий модульний контроль знань | | | |

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 попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля) | 35-59 | FX |
| | Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля) | <35 | F |

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. 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 ([дати гіперссилку на форум, якщо такий передбачений](#)) або очно та висловити свої критичні зауваження.

| | Теми проектів |
|---|--|
| 1 | Основні відомості про напівпровідники та електронні елементи на їх основі |
| 2 | Етапи розвитку електроніки |
| 3 | Призначення та технічні характеристики електронного блоку вагона |
| 4 | Проектування принципової електрична схема електронного блоку |
| 5 | Аналіз функцій та розрахунок напівпровідникових елементів схеми блоку вагона |

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.**

Залік:

- Оцінки семестрового іспиту та семестрового заліку визначається, як середньоарифметична оцінок двох модулів відповідно залікового кредиту (I або II). Організація виставлення екзаменаційної оцінки та умови її покращення наведені у п. 3.4 Положення про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (тимчасовому) ([дати посилання на перелік залікових питань або їх список](#))

Експерсії

Впродовж семестру заплановані 2 експерсії на підприємства:

- відвідування НПП "ХАРТРОН-ЕКСПРЕСС ЛТД" ; ([вказати де і яка](#))
- відвідування ПКВЧ 7 Південної залізниці.

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

Команда викладачів:

Скуріхін Дмитро Ігорович (<http://kart.edu.ua/kafedra-vagonu-ua/2761>) – лектор з Системи управління контролю та діагностики енергетичного обладнання пасажирських вагонів в УкрДУЗТ. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.22.07 – “Рухомий склад залізниць та тяга поїздів” у 2014 році. Напрямки наукової діяльності: надійність, діагностика та неруйнівний контроль рухомого складу та його частин.

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 консультиватися 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.