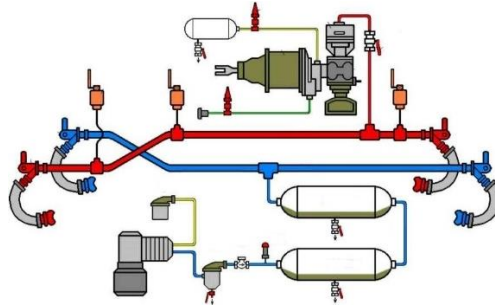


УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри електроенергетики,
електротехніки та електромеханіки
від 29 серпня 2024 року № 1



СИЛАБУС

з дисципліни

**«ГАЛЬМОВІ СИСТЕМИ
ЕЛЕКТРИЧНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ»**

на 2024–2025 навчальний рік

Рівень вищої освіти – **перший (бакалаврський)**

Галузь знань – **14 «Електрична інженерія»**

Спеціальність – **141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**

Освітня програма – **«Електричний транспорт»**

Час та аудиторія проведення занять – згідно розкладу занять за посиланням
<http://kart.edu.ua/osvita/portal-rz>

КОМАНДА ВИКЛАДАЧІВ

Лектор: **Нерубацький Володимир Павлович** (кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки)

Веб-сторінка: <https://kart.edu.ua/staff/nerubatskyi-volodymyr-pavlovych>

Контакти: тел.: 095-045-78-01; e-mail: nerubatskyi@kart.edu.ua

Консультації: вівторок та четвер з 14.00 до 16.00.

Розміщення кафедри: м. Харків, майдан Фейєрбаха, 7, корпус 2-й, аудиторія 2.232.

Веб-сторінка курсу на порталі дистанційного навчання:

<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=12766>

Онлайн форум курсу: https://t.me/usurt_etem_nvp_hsers

Додаткові інформаційні матеріали: <http://lib.kart.edu.ua>

КОМПЕТЕНТНОСТІ КУРСУ

Курс має на меті сформувати та розвинути такі компетентності у здобувачів вищої освіти.

1. Ціннісно-сміслову компетентність (формування та розширення світогляду здобувача вищої освіти в області конструкції, експлуатації, технічного обслуговування та ремонту гальмового устаткування електричного рухомого складу).

2. Соціальну компетентність (вміння розв'язувати проблеми в різних життєвих ситуаціях, набувати навички взаєморозуміння, визначати особисті ролі в розвитку гальмових систем сучасного залізничного електрорухомого складу).

3. Загальнокультурну компетентність (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області розвитку гальмових систем залізничного електрорухомого складу).

4. Мотиваційну компетентність (здатність здобувача вищої освіти до навчання, винахідливості, набуття особистих практичних здібностей в області систем гальмування сучасного залізничного електротранспорту, набуття навичок адаптуватись та бути мобільним, вміння досягати успіху в житті, робити власний вибір та встановлювати особисті цілі).

5. Навчально-пізнавальну компетентність (формування у здобувача вищої освіти зацікавленості про стан і причини виникнення фізичних процесів, що відбуваються в гальмових системах електровозів та електропоїздів; специфіку умов гальмування електричного рухомого складу при водінні великовантажних і довгосоставних поїздів).

6. Інформаційну компетентність (розвиток вмінь здобувача вищої освіти до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області основних характеристик та техніко-економічних показників сучасних гальмових систем електричного рухомого складу, норм і вимог безпеки руху, що пред'являються до пневматичної частини електричного рухомого складу).

7. Комунікативну компетентність (розвиток у здобувача вищої освіти навичок роботи в команді за рахунок реалізації групових проєктів в області модернізації окремих елементів гальмових систем згідно з чинними вимогами і заходи щодо забезпечення їх працездатності в експлуатації; вміння презентувати власний проєкт і кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері).

8. Функціональну компетентність (вміння здобувача вищої освіти оперувати знаннями, набутими в області гальмових систем електричного рухомого складу в житті та навчанні, використовувати джерела інформації для постійного власного розвитку).

9. Компетентність особистісного самовдосконалення (елементи духовного й інтелектуального саморозвитку; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання за рахунок постійного пошуку нетрадиційних підходів до проблеми оптимізації конструкції гальмової частини електричного рухомого складу за критеріями безпеки руху).

ЧОМУ СЛІД ОБРАТИ САМЕ ЦЕЙ КУРС?

Якщо Вас цікавлять питання конструкції, експлуатації, обслуговування та ремонту гальм електричного рухомого складу залізниць – **Вам потрібно саме це!**

Від здобувачів вищої освіти очікується лише одне – **бажання навчатися!**

Сумлінно поставившись до вивчення цього курсу Ви станете фахівцем в питаннях конструкції, експлуатації, обслуговування та ремонту гальм електровозів, електропоїздів та вагонів метрополітену, а команда викладачів в процесі Вашого навчання надасть Вам будь-яку консультативну допомогу з курсу навчальної дисципліни особисто у робочий час, по електронній пошті у зазначений час консультації чи на онлайн форумі курсу.

Програма навчальної дисципліни складається з таких **змістових модулів:**

1. Основи теорії гальмування і пристрої автогальм.
2. Контроль та експлуатація автогальм.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **120 годин / 4 кредити ЄКТС.**

ОГЛЯД І СХЕМА КУРСУ

Цей курс, який вивчається протягом одного семестру, дає здобувачам вищої освіти глибоке розуміння принципу дії, конструкції, особливостей та характеристик гальмових систем залізничного рухомого складу. В курсі розглядаються основи гальмування і методи розрахунку гальм. Вивчаються особливості експлуатації, технічного обслуговування і ремонту гальмового обладнання.

Поміркуй	Лекційні заняття	Виконай
	Практичні заняття	
	Лабораторні заняття	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Екскурсії	
	Індивідуальні консультації	
	Онлайн форум	
	Іспит	

Курс передбачає дві години лекційних занять та одну годину лабораторних занять на тиждень. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями і груповими завданнями. Здобувачі вищої освіти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії. В рамках курсу передбачено проведення екскурсій на підприємства локомотивного господарства та метрополітену.

На лабораторних заняттях застосовується технологія, коли кожен здобувач вищої освіти індивідуально чи окремими підгрупами за допомогою комп'ютерних програм імітаційного моделювання та інженерної графіки проводять дослідження систем гальмування залізничного рухомого складу: досліджують повний гальмовий шлях вантажного поїзда при різних швидкостях початку гальмування та різних типах гальмових колодок; досліджують температурне навантаження поверхонь тертя колодкової системи гальмування для різних типів гальмових колодок; досліджують якість керування регуляторів часу ходу систем автоведення поїздів; проводять моделювання алгоритмів централізованого керування рухом поїздів систем автоведення; здійснюють розрахунок гальмових важільних передач залізничного рухомого складу; здійснюють реєстрацію даних про рух поїзда та розшифровування швидкостемірних стрічок тощо. Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнює теми та формує у здобувача вищої освіти інформаційну та комунікативну компетентності.

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ

- ▶ «Залізничний, промисловий та міський електротранспорт»
- ▶ «Безпека експлуатації електровозів і електропоїздів»
- ▶ «Моделювання електромеханічних систем»
- ▶ «Конструкція та динаміка ЕРС»
- ▶ «Експлуатація та ремонт електрорухомого складу»

Базується на дисциплінах

«ГАЛЬМОВІ СИСТЕМИ ЕРС»

Забезпечує дисципліни

- ▶ «Ресурсо- та енергоощадні технології на ЕРС»
- ▶ «Основи електробезпеки»
- ▶ «Надійність, діагностика та вимірювання на ЕРС»
- ▶ «Теорія електропривода»

ПЛАН ЛЕКЦІЙ, ПРАКТИЧНИХ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Тиждень	Кількість годин	Теми лекцій	Теми практичних і лабораторних занять
23	2	<p>ЛК.1. Загальні відомості про гальма і їх основні характеристики.</p> <p>Особливості гальмування поїзда. Кінетична енергія поїзда. Сили опору руху. Рівняння руху поїзда при гальмуванні. Етапи розвитку гальмових систем рухомого складу.</p>	—
24	2	<p>ЛК.2. Загальні відомості про гальма і їх основні характеристики.</p> <p>Класифікація гальм залізничного рухомого складу. Основні кількісні та якісні характеристики гальм. Фази дії пневматичних гальм.</p>	<p>ЛЗ.1. Дослідження повного гальмового шляху вантажного поїзда при різних швидкостях початку гальмування та різних типах гальмових колодок.</p>
25	2	<p>ЛК.3. Загальні відомості про гальма і їх основні характеристики.</p> <p>Принцип дії пневматичних гальм. Властивості системи управління автоматичними гальмами. Електропневматичні гальма. Інші види гальмових систем рухомого складу.</p>	—
26	2	<p>ЛК.4. Забезпечення гальмової системи поїзда стисненим повітрям.</p> <p>Властивості і споживання стисненого повітря в поїзді. Локомотивні компресори. Регулювання подачі компресора.</p>	<p>ЛЗ.2. Дослідження температурного навантаження поверхонь тертя колоdkової системи гальмування для різних типів гальмових колодок.</p>
27	2	<p>ЛК.5. Забезпечення гальмової системи поїзда стисненим повітрям.</p> <p>Способи осушки стисненого повітря. Очищення повітря в гальмових системах. Щільність гальмової магістралі поїзда. Технічне обслуговування та ремонт компресорних установок локомотивів.</p>	—
28	2	<p>ЛК.6. Пристрої управління гальмами.</p> <p>Загальні відомості та технічні вимоги. Основні властивості кранів машиніста. Крани допоміжного гальма локомотива. Крани машиніста з дистанційним управлінням.</p>	<p>ЛЗ.3. Дослідження якості керування регуляторів часу ходу систем автоведення поїздів.</p>

		Блокувальні пристрої в системі управління гальмами.	
29	2	ЛК.7. Виконавчі пристрої гальм. Загальні відомості та технічні вимоги. Повітророзподільники пасажирських вагонів і локомотивів. Повітророзподільники вантажного типу.	–
30	2	ЛК.8. Виконавчі пристрої гальм. Загальні відомості про електропневматичні гальма. Конструкція електроповітророзподільників. Дія електроповітророзподільників.	ЛЗ.4. Моделювання алгоритмів централізованого керування рухом поїздів систем автоведення.
	–	Перший модульний контроль знань	
31	2	ЛК.9. Силкові пристрої гальм і арматура. Гальмові циліндри. Гальмова важільна передача. Регулювання важільних передач.	–
32	2	ЛК.10. Силкові пристрої гальм і арматура. Гальмові колодки. Повітропровід і арматура.	ЛЗ.5. Дослідження гальмових важільних передач залізничного рухомого складу.
33	2	ЛК.11. Автоматичні регулятори вантажних режимів гальмування. Способи регулювання гальмової сили в залежності від завантаженості вагона. Авторежими з постійним контактом деталей вимірювального пристрою. Авторежими з тимчасовим контактом упору і упорної плити.	–
34	2	ЛК.12. Швидкостеміри та розшифровування швидкостемірних стрічок. Загальні відомості про прилади для контролю параметрів руху поїзда. Механічні швидкостеміри, їх будова і принцип дії. Розшифровування швидкостемірних стрічок.	ЛЗ.6. Реєстрація даних про рух поїзда та розшифровування швидкостемірних стрічок.
35	2	ЛК.13. Швидкостеміри та розшифровування швидкостемірних стрічок. Комплекси засобів збору і реєстрації даних про рух поїзда. Уніфікована система регулювання і забезпечення	–

		безпеки руху КЛУБ-У. Електронні швидкостеміри.	
36	2	ЛК.14. <i>Експлуатація гальм залізничного рухомого складу.</i> Порядок розміщення та включення гальм. Повне та скорочене опробування гальм. Контрольна перевірка гальм на шляху прямування і на станції. Особливості утримання та експлуатації гальм в умовах низьких температур. Управління гальмами в довгосоставних та з'єднаних поїздах.	ЛЗ.7. <i>Порядок заповнення довідки форми ВУ-45 про забезпечення поїзда гальмами і справну їх дію.</i>
37	2	ЛК.15. <i>Пристрої і прилади забезпечення безпеки руху поїздів метрополітену.</i> Гальмові системи поїздів метрополітену. Автостопи. Автоблокування. Автоматична локомотивна сигналізація з автоматичним регулюванням швидкості.	–
	–	Другий модульний контроль знань	
	–	Консультації з курсу	
	–	Іспит з дисципліни	

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Інформація про курс розміщена на сайті університету, включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання і правила оцінювання курсу.

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті університету у розділі «Дистанційне навчання MOODLE» за посиланням <http://do.kart.edu.ua> 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!**

Додаткові відеоматеріали можна знайти на нашому Telegram каналі за посиланням https://t.me/usurt_etem_nvp_hsers – це онлайн форум для цього курсу. Тут здобувачі вищої освіти можуть задавати питання, а також обговорювати і аналізувати теми курсу поза лекціями. Здобувачі вищої освіти можуть задавати питання про матеріал курсу, індивідуальні завдання тощо та отримувати швидкі відповіді від викладачів. Онлайн форум також є місцем, де здобувачі вищої освіти і викладачі можуть публікувати «останні новини» у сфері гальмових систем електричного рухомого складу, обмінюватися думками та інформацією. Щоб приєднатися до

форуму потрібно мати обліковий запис у менеджері Telegram або перейти за вищенаведеним посиланням.

Література до курсу

1. Нерубацький В. П. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни «Гальмові системи ЕРС». Харків: УкрДУЗТ, 2019. 34 с.

2. Нерубацький В. П. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Дослідження якості керування регуляторів часу ходу систем автоведення поїздів» з дисципліни «Гальмові системи ЕРС». Харків: УкрДУЗТ, 2016. 32 с. № 3491.

3. Нерубацький В. П. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Моделювання алгоритмів централізованого керування рухом поїздів систем автоведення» з дисципліни «Гальмові системи ЕРС». Харків: УкрДУЗТ, 2016. 37 с. № 3497.

4. Нікулін В. С., Одегов М. М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Гальмові системи ЕРС». Харків: УкрДАЗТ, 2014. 40 с. № 3779.

ВИМОГИ ВИКЛАДАЧА

Вивчення навчальної дисципліни «Гальмові системи електричного рухомого складу» потребує:

- виконання завдань згідно з навчальним планом (індивідуальні завдання, самостійна робота тощо);
- підготовки до лекційних та лабораторних занять;
- роботи з інформаційними джерелами.

Підготовка до лекційних та лабораторних занять передбачає: ознайомлення з програмою навчальної дисципліни, питаннями, які виносяться на заняття з відповідної теми; вивчення методичного матеріалу; оформлення попереднього звіту до лабораторної роботи.

Рішення практичних завдань повинно як за формою, так і за змістом відповідати вимогам (мати всі необхідні складові), що висуваються до вирішення відповідного завдання, свідчити про його самостійність (демонструвати ознаки самостійності виконання здобувачем такої роботи), відсутність ознак повторюваності і плагіату.

На лекційних та лабораторних заняттях присутність здобувачів вищої освіти є обов'язковою, важливою також є їх участь в обговоренні всіх питань теми. Пропущені заняття мають бути відпрацьовані. Це ж стосується й здобувачів вищої освіти, які не виконали завдання або показали відсутність знань з основних питань теми.

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися до учасників процесу навчання, бути зваженим, уважним та дотримуватися дисципліни й часових (строкових) параметрів навчального процесу.

ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Порядок оцінювання результатів навчання визначається Положенням про контроль та оцінювання якості знань здобувачів вищої освіти в Українському державному університеті залізничного транспорту.

Принцип формування **модульної оцінки** за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведено максимальну кількість балів, яку може набрати здобувач вищої освіти за різними видами навчального навантаження.

Максимальна кількість балів за модуль		
Поточний контроль	Модульний контроль (тестування)	Модульна оцінка
до 60	до 40	до 100
Поточний контроль		
Здача в строк лабораторних робіт (3 л.р. по 6 балів).		18
Відвідування занять.		6
Доповіді на заняття (2 доп. по 6 балів).		12
Самостійна робота (3 с.р. по 8 балів).		24

Поточний контроль. Складова поточного контролю «Здача в строк лабораторних робіт» передбачає вчасне виконання трьох лабораторних робіт, кожна з яких оцінюється максимум в 6 балів. Максимальна кількість становить **18 балів**.

За *відвідування занять* нараховуються бали. Максимальна кількість становить **6 балів**.

За складову «Доповіді на заняттях» максимальна кількість становить **12 балів**. Усього на кожен модуль здобувач вищої освіти має можливість підготувати і виступити з двома доповідями, кожна з яких оцінюється максимум в 6 балів, з яких 2 бали – якість підбору матеріалу та оформлення презентації, 2 бали – якість виступу здобувача вищої освіти, 2 бали – якість відповідей на питання викладача і здобувачів вищої освіти.

У складовій «Самостійна робота» оцінюється рівень засвоєння здобувачем вищої освіти лекційних та позалекційних (самостійне опрацювання) тем і питань курсу. Оцінювання проводиться за рахунок проведення самостійних робіт (тестування) та опитування здобувачів вищої освіти. За кожен самостійну роботу здобувач вищої освіти може набрати 8 балів. Максимальна кількість складає **24 бали** на кожен модуль.

До перелічених складових поточного контролю модульної оцінки можуть нараховуватися **додаткові бали** за участь здобувача вищої освіти у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на конкурси, участь в олімпіадах тощо (за тематикою даної дисципліни). Кількість додаткових балів визначається на розсуд викладача, але у сумі не більш 60 балів разом з переліченими складовими поточного контролю.

Отримана таким чином сума балів доводиться до відома здобувачів вищої освіти перед проведенням модульного контролю.

Модульний контроль. Модульний контроль (тестування) оцінює рівень засвоєння матеріалу, вивчення якого входило до складу відповідного модуля. Максимальна кількість складає 40 балів.

Загальна модульна оцінка. Здобувачі вищої освіти, які виконали усі індивідуальні завдання та лабораторно-практичну частину курсу, передбачені програмою дисципліни, мають можливості:

– не складати іспит і отримати семестрову оцінку, як середньоарифметичну оцінку модулів за 100-бальною шкалою;

– складати іспит з метою підвищення оцінки за даною навчальною дисципліною.

Здобувачам вищої освіти, які за результатами двох модулів набрали середньоарифметичну суму балів

– 90...100 («відмінно», *A*),

– 75...81 («добре», *C*),

– 60...68 («задовільно», *E*),

відповідна оцінка проставляється до екзаменаційної відомості.

Здобувачі вищої освіти, які за результатами двох модулів набрали середньоарифметичну суму балів

– 82...89 («добре», *B*),

– 69...74 («задовільно», *D*),

мають можливість або отримати відповідну оцінку або складати іспит.

Здобувачам вищої освіти, які згодні з набраною середньоарифметичною сумою балів, відповідна оцінка проставляється до екзаменаційної відомості.

Іспит. Здобувачі вищої освіти, які бажають складати іспит, можуть покращити свою оцінку на один ступінь за шкалою ECTS (з *B* на *A*, з *D* на *C*) тільки одного разу під час проведення іспиту. У разі складання іспиту підсумкова семестрова оцінка визначається виключно кількістю балів, набраною здобувачем вищої освіти під час іспиту без урахування загальної модульної оцінки.

Здобувачі вищої освіти, які за результатами двох модулів набрали середньоарифметичну суму балів 0...59 («незадовільно», *F*, *FX*) повинні з'явитися на іспит, де вони можуть покращити її на оцінку 60...68 («задовільно», *E*).

Здобувачі вищої освіти, які до початку сесії не виконали індивідуальні завдання або лабораторно-практичну частину курсу, передбачені робочою програмою дисципліни, не допускаються до процедури семестрового контролю і отримують екзаменаційну оцінку «незадовільно», яку вони можуть виправити як академічну заборгованість після здачі невиконаної частини робочої програми дисципліни.

Семестровий іспит проводиться за рахунок комп'ютерного тестування або за рахунок відповідей на питання екзаменаційних білетів.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення курсу «Гальмові системи електричного рухомого складу» здобувач вищої освіти буде:

1. Ідентифікувати системи, елементи, характеристики та параметри гальм електричного рухомого складу.

2. Визначати параметри гальм електричного рухомого складу, їх систем та елементів за рахунок проведення вимірювального експерименту з оцінкою його результатів.

3. Знати особливості і вміти розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування гальм електричного рухомого складу, їх систем та окремих елементів.

4. Знати структуру управління експлуатацією, технічного обслуговування та ремонту гальм електричного рухомого складу, їх систем та окремих елементів.

5. Знати методи і вміти використовувати засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи під час технічного діагностування гальм електричного рухомого складу, їх систем та елементів.

6. Вміти розрахувати техніко-економічні та експлуатаційні показники гальм електричного рухомого складу, їх систем та елементів.

7. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

8. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою і прикладним програмним забезпеченням.

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/unit/zbirnik-ukrsurt/dobrochesnist>.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи здобувачі вищої освіти можуть консультуватися з викладачами та з іншими здобувачами вищої освіти, 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 здобувачами вищої освіти над виконанням індивідуальних завдань, повинна бути зазначена ступінь їх залученості до роботи.

ІНТЕГРАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ 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 здобувачів вищої освіти 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>.