

Український державний університет залізничного транспорту

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

ВИПРОБУВАННЯ ТА ПІДСИЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ І СПОРУД



І семестр 2023-2024 навчального року

Освітній рівень - другий (магістр)

галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність – 192 Будівництво та цивільна інженерія.

Освітні програми:

– промислове та цивільне будівництво (ПЦБ);

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

група 212-ПЦБ-Д23

Лекції: п'ятниця, 08:00 – 09:20 (02.10.23 - 12.01.24) **Аудиторія:** 1.404

Практика: парна середа, 12:40 – 14:00 (02.10.23 - 12.01.24) **Аудиторія:** 1.128а

Лабораторні роботи: парна п'ятниця 09:30 – 10:50 (02.10.23 - 12.01.24)

Аудиторія: 1.128б

група 213-ПЦБ-Д23

Лекції: п'ятниця, 08:00 – 09:20 (02.10.23 - 12.01.24) **Аудиторія:** 1.404

Практика: непарний понеділок, 11:00 – 12:20 (02.10.23 - 12.01.24) **Аудиторія:** 1.123

Лабораторні роботи: непарний вівторок 11:00 – 12:20 (02.10.23 - 12.01.24)
Аудиторія: 1.128б

КОМАНДА ВИКЛАДАЧІВ

<p>Провідний викладач: Лютий Віталій Анатолійович (доцент кафедри) Контакти: +38 (057) 730-10-65, e-mail: LYTIJ_VA@kart.edu.ua Години прийому та консультацій: 9:30 – 12:00 понеділок; 12:40-14:00 - п'ятниця</p>
<p>Викладач курсу: Герасименко Олег Степанович, (доцент кафедри) Контакти: +38 (057) 730-10-24, e-mail: gerasimenko.OS@kart.edu.ua Години прийому та консультацій: 13.00-14.00 середа – п'ятниця</p>
<p>Веб-сторінки курсу: Веб сторінка курсу: Додаткові інформаційні матеріали: http://metod.kart.edu.ua/, https://www.arhivinfo.ru/1-108762.html http://profidom.com.ua/v-1/v-1-1/1216-dstu-b-v-1-1-4-98-budivelni-konstrukciji-metodi-viprobuvan-na-vognestijkist-zagalni-vimogi http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=JwU B&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=U=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%9D5-082.05\$</p>

Обстеження й випробування споруд як самостійна галузь науки сформувалася порівняно не давно, хоча такі експериментальні дані завжди використовувалися в будівельній діяльності людини. Протягом багатьох століть необхідність уникати аварій і руйнувань диктувала вибір найбільш раціональних конструкцій. Рішення, які не підходять, відкидалися, зберігалися найбільш досконалі конструкції та споруди, часто навіть зараз вражаючи своєю надійністю, інженерною цілеспрямованістю й сміливістю (наприклад, стрічасті арки готичних соборів, багатоярусні римські акведуки та ін.).

У теперішній час обстеження й випробування споруд є галуззю будівельної науки, спрямованої на виявлення фактичного стану та працездатності знову зведених об'єктів та об'єктів, що експлуатуються, визначення дійсної роботи конструкцій з нових і традиційних будівельних матеріалів, а також для коректування і розроблення обґрунтованих методів розрахунку. Роботи з обстеження, огляду та випробування проводяться з

використанням сучасних методик і приладів, що дозволяють максимально автоматизувати процес.

До складу заходів, що дозволяють виявити робочий стан конструкцій і споруд входять огляд, обстеження та випробування.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Випробування та підсилення конструкцій і споруд” є підготовка магістра, який займається технічною експлуатацією будівель і споруд, та вміє на практиці застосовувати, методи не руйнуючого та руйнуючого контролю якості матеріалів в конструкціях, оглядати будівлі і споруди, проводити статичні та динамічні випробування нових конструкцій та таких, що знаходяться в експлуатації.

Курс має на меті сформувати та розвинути такі компетентності студентів:

1. Ціннісно-сміслову компетентність (формування та розширення світогляду студента в області виявлення фактичного стану та працездатності знову зведених об'єктів та об'єктів, що експлуатуються, визначення дійсної роботи конструкцій з нових і традиційних будівельних матеріалів, а також для коректування і розроблення обґрунтованих методів розрахунку).

2. Загальнокультурну компетентність (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області прогресивних будівельних технологій будівництва, експлуатації та реконструкції інженерних споруд в залізничному будівництві).

3. Навчально-пізнавальну компетентність (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку обстеження, огляду та випробування з використанням сучасних методик і приладів, що дозволяють максимально автоматизувати процес в Україні з метою розвитку креативної складової компетентності; набуття знань теоретичних основ обстеження, огляду та випробування; формування навичок розробки технічної документації, навичок контролю за технологічною і робочою дисципліною під час обстеження, огляду та випробування).

4. Інформаційну компетентність (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області обстеження, огляду та випробування за допомогою сучасних інформаційних технологій).

5. Комунікативну компетентність (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в галузі будівництва, 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 вирішення питань обстеження, огляду та випробування конструкцій та споруд).

7. Професійні компетентності (оволодіння технологією обстеження, огляду та випробування відповідно до технічного завдання з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-розрахункових комплексів і систем автоматизованого проектування; набуття знань в області обстеження, огляду та випробування; здатність проводити попередні техніко-економічні обґрунтування проектних рішень, оформлювати закінчені звіти з обстеження, огляду та випробування, контролювати відповідність технічної документації завданню, стандартам, технічним умовам і іншим нормативним документам).

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо Вас цікавить концепція обстеження й випробування споруд, виявлення фактичного стану та працездатності знову зведених об'єктів та об'єктів, що експлуатуються, визначення дійсної роботи конструкцій з нових і традиційних будівельних матеріалів, а також для коректування і розроблення обґрунтованих методів розрахунку; сучасні методи проектування реконструкції будівель і споруд; основні напрямки науково-технічного прогресу та проблемні питання по удосконаленню будівельного виробництва будівель і споруд. Якщо ви бажаєте навчитись аналізувати, пояснювати, відстоювати свій погляд з приводу обставин, ситуацій, що потребують розв'язання на основі прийняття організаційних рішень; здійснювати керівництво та управління обстеженням і випробуванням будівель і споруд; самостійно виявляти, узагальнювати проблемні ситуації; знаходити альтернативні рішення на основі пошуку ефективних варіантів організації будівельного виробництва; застосовувати на практиці елементи теорії організації будівельного виробництва; розробляти технічну документацію обстеженню та випробуванню споруд міського, комунального та залізничного господарства, тоді Вам потрібен саме цей курс! Від здобувачів очікується: базове розуміння фізики, математики, основ охорони праці, базові знання основ будівельних матеріалів і будівельної механіки, архітектури та технології будівельного виробництва, а також обізнаність в питаннях управління виробництвом.

Частина курсу присвячена питанням основ організації, ресурсам та виробничій діяльності обстеження й випробування споруд.

Команда викладачів і наші колеги-виробничники будуть готові надати будь-яку допомогу з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті і особисто – у робочий час.

Огляд курсу

Курс вивчається з жовтня по грудень і дає студентам глибоке розуміння основ обстеження, огляду та випробування конструкцій та споруд; організації робіт, що виконуються в основний період обстеження, огляду та випробування конструкцій та споруд; розроблення проектів реконструкції будівель і споруд з урахуванням охорони навколишнього середовища; планування виробничо-господарської діяльності.

Курс складається з однієї лекції та одного практичного заняття на тиждень і однієї лабораторної роботи раз на два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та індивідуальними завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та під час виконання розрахунково-графічної роботи з «Визначення згинаючих моментів нерозрізної чотирьох прогонової балки з метою оцінки не вигіднішого завантаження».

Практичні заняття курсу також передбачають розробку інженерних рішень щодо обстеження, огляду та випробування конструкцій та споруд, використовуючи діючу в Україні нормативну базу. Виконання завдань 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 у розділі «дистанційне навчання» (<http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-bud-ua>) поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії.

Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступного практичного заняття. Під час обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати та проаналізувати відомі технічні рішення в галузі обстеження, огляду та випробування конструкцій та споруд, що використовуються в Україні та європейських країнах. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати Вашу думку з наведених нижче питань!

Приклади питань для обговорення доступні на слайдах відповідних презентацій.

Ось деякі з них:

1. Які спеціальні інструменти застосовують при огляді великих споруд та об'єктів складної конфігурації?
2. Що дозволяє судити про наявність нерівномірних осідань?
3. Найпоширеніший спосіб спостереження за тріщинами?
4. У чому полягає сутність методу підсікання?
5. З якою метою виконується відбір зразків?
6. Переваги та недоліки сипучих матеріалів як навантажень.
7. Які способи застосовуються при створенні зосереджених зусиль?
8. У яких випадках застосовується рухоме навантаження?
9. Які випускаються вимірювальні пристрої для проведення основних вимірювань при статичних випробуваннях?

Теми курсу

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Огляд і обстеження будівель і споруд.



Тема 1. Ціль та задачі курсу.
Основні терміни і визначення



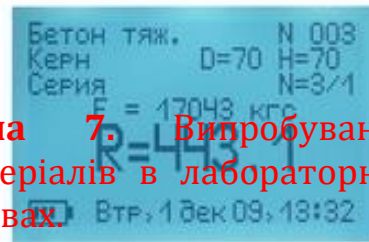
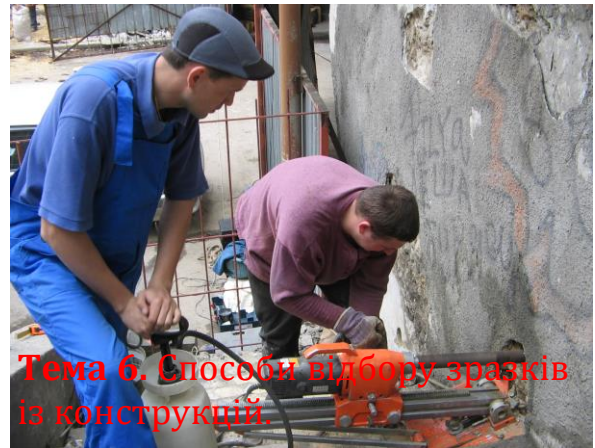
Тема 2. Огляд будівель і споруд.



Тема 3. Перевірка геометричних розмірів. Контроль перерізів і перевірка обрисів відповідальних елементів.



Тема 4. Виявлення та реєстрація осідань і пошкоджень.



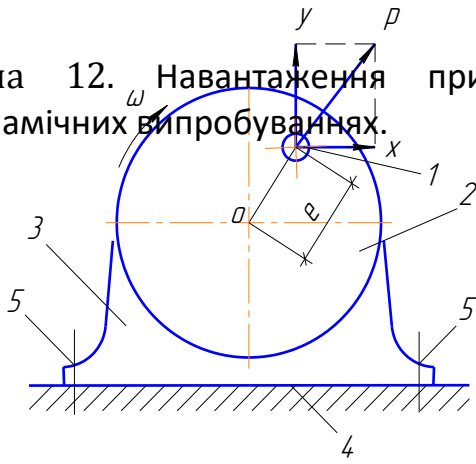
Тема 7. Випробування матеріалів в лабораторних умовах.

Модуль 2.

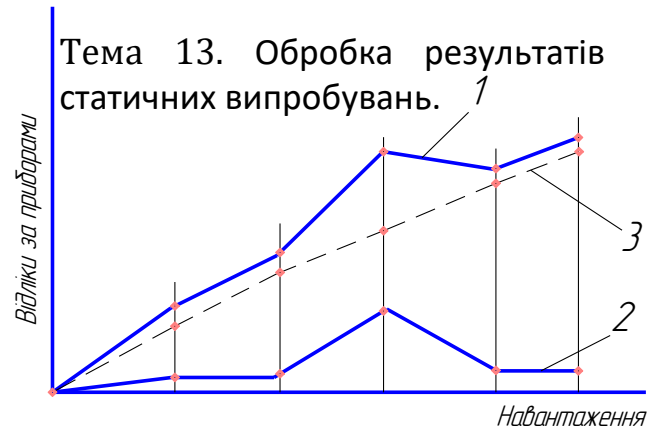
Змістовий модуль 2. Випробування і підсилення будівель і споруд.



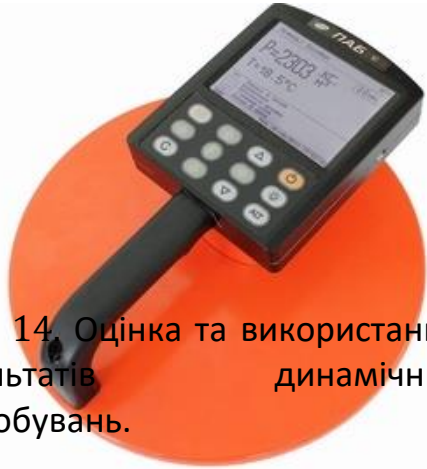
Тема 12. Навантаження при динамічних випробуваннях.



Тема 13. Обробка результатів статичних випробувань.



Тема 14. Оцінка та використання результатів динамічних випробувань.



Тема 15. Уроки аварій будівель і споруд.



Лекції, практичні заняття та лабораторні роботи

Список основних тем лекцій, практичних занять та лабораторних робіт курсу наведений нижче.

Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	Лекція №1. Ціль та задачі курсу. Основні терміни і визначення.	2	ПР-1 Основи теорії планування оптимального експерименту, застосування методів теорії ймовірностей і математичної статистики.
2	2	Лекція №2. Огляд будівель і споруд.	2	ЛР-1 Відбір зразків бетону, металу та деревини.
3	2	Лекція №3. Перевірка геометричних розмірів. Контроль перерізів і перевірка обрисів відповідальних елементів.	2	ПР-2 Моделювання будівельних конструкцій з погляду заміни розрахунку експериментальним дослідженням ідеалізованих моделей, адекватних розрахунковим схемам, і вивчення моделей конструкцій.
4	2	Лекція №4. Виявлення та реєстрація осідань і пошкоджень.	2	ЛР-2 Визначення міцності бетону і металу не руйнуючими засобами контролю.

5	2	Лекція №5. Перевірка якості та стану матеріалів і з'єднань неруйнівними методами.	2	ЛР-3 Процедура випробувань на моделях з урахуванням автоматизації досліджень.
6	2	Лекція №6. Способи відбору зразків із конструкцій.	2	ЛР-3 Визначення механічної міцності деревини за методом А.Х. Певцова.
7	2	Лекція №7. Випробування матеріалів в лабораторних умовах.	2	ЛР-4 Математичні методи встановлення відповідності між дійсною роботою конструкцій і її розрахунковою схемою.
Модульний контроль знань				
8	2	Лекція №8. Обумовлені характеристики та завдання статичних випробувань.	2	ЛР-4 Тарування дротових тензодатчиків омичного опору.
9	2	Лекція №9. Вимірювальні прилади при статичних випробуваннях.	2	ЛР-5 Заміна розрахунку визначенням напружено-деформованого стану ідеалізованих систем і моделювання дійсної роботи конструкцій.
10	2	Лекція №10. Розподілене навантаження при статичних випробуваннях.	2	ЛР-5 Статичні випробування розрізної залізобетонної балки.
11	2	Лекція №11. Зосереджене та рухоме навантаження при статичних випробуваннях.	2	ЛР-6 Моделювання роботи конструкцій та споруд при статичних і динамічних детермінованих і випадкових навантаженнях. Визначення згинаючих моментів нерозрізної чотирьох прогонової балки з метою оцінки не вигіднішого завантаження.
12	2	Лекція №12. Навантаження при динамічних випробуваннях.	2	ЛР-6 Статичні випробування розрізної металевої балки.
13	2	Лекція №13. Обробка результатів статичних випробувань.	2	ЛР-7 Особливості методики динамічних випробувань. Розміщення приладів і перевірка апаратури. Обробка матеріалів статичних випробувань характеристик тимчасового опору розриву арматурного дроту.
14	2	Лекція №14. Оцінка та використання результатів динамічних випробувань.	2	ЛР-7 Динамічні випробування однопрогонової металевої балки.
15	2	Лекція №15. Уроки аварій будівель і споруд.	2	ЛР-8 Визначити кругову частоту власних коливань двотаврової металевої балки за номером по сортаменту і пояснити явище резонансу.
16	2	Лекція №16. Уроки аварій будівель і споруд.	2	ЛР-8 Захист лабораторних робіт.
Модульний контроль знань				

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ

Вивчення курсу базується на знаннях, отриманих при вивченні фізики, вищої математики, будівельних матеріалів, інженерної геології, інженерної

геодезії, теоретичної механіки, опору матеріалів, будівельних конструкцій і будівель на транспорті, механіки ґрунтів, основ і фундаментів, обчислювальної техніки і програмування, улаштування, експлуатації і реконструкції інженерних споруд. У свою чергу, цей курс є базовим для вивчення у наступному дисципліні залізобетонні конструкції (спецкурс) та дипломного проектування на теми, що пов'язані з реконструкцією та технічної експлуатацією будівель.

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

Індивідуальні завдання.

В якості індивідуальних завдань передбачено виконання студентами розрахунково-графічної роботи «Визначення згинаючих моментів нерозрізної чотирьох прогонової балки з метою оцінки не вигіднішого завантаження» за індивідуальними завданнями, що охоплює декілька найбільш важливих тем.

Розділи	Відсоток обсягу РГР
1. Розробка теоретичної частини РГР	20%
2. Визначення згинаючих моментів нерозрізної чотирьох прогонової балки з метою оцінки не вигіднішого завантаження	30%
3. Обробка матеріалів статичних випробувань характеристик тимчасового опору розриву арматурного дроту	20%
4. Визначити кругову частоту власних коливань двотаврової металеві балки за номером по сортаменту і пояснити явище резонансу	20%
5. Оформлення РГР згідно з вимогами студентської навчальної звітності та наукових робіт.	10%

За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **25 балів до поточного модульного контролю**. За вчасне та частково вірне виконання – від 10 до 20 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, то бали не нараховуються. За відвідування кожної лекції нараховується 2 бали. **Максимальна сума становить 14 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 безпечного існування людини в різних сферах діяльності. 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 бал.**

Практичні заняття:

На практичних заняттях нараховуються бали за ступенем залученості (до 11 балів). Ступінь залученості визначається участю у дискусіях. Якщо студент пропустив заняття без поважних причин, то необхідно самостійно опрацювати матеріал та відпрацювати у викладача (відповіді на запитання з кожного пропущеного заняття та здати виконане пропущене практичне заняття, тим самим отримавши додаткові бали). **Максимальна сума становить 11 балів.**

Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2,0 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Залік:

Студент отримує залікову оцінку 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 заліку, відповівши на питання залікового білету. (<http://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=915>).

Команда викладачів:

Лютий Віталій Анатолійович (<https://kart.edu.ua/staff/ljutij-va>) – доцент кафедри будівельних матеріалів, конструкцій та споруд. Дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук захистив за спеціальністю 05.23.05 - «Будівельні матеріали та вироби». Напрямки наукової діяльності: дослідження тривалих циклічних механічних дій на бетонні, залізобетонні та кам'яні конструкції інженерних споруд; розробка конструктивних і технологічних рішень з ремонту та підсилення конструкцій інженерних споруд; обстеження та випробування інженерних споруд.

Герасименко Олег Степанович (<https://kart.edu.ua/staff/gerasimenko-os>) – доцент кафедри будівельних матеріалів, конструкцій та споруд. Дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук захистив за спеціальністю 05.23.05 - «Будівельні матеріали та вироби». Напрямки наукової діяльності: Удосконалення силікатних розчинів і технології хімічного закріплення ґрунтів основ і земляного полотна, способів діагностування стану ґрунтів основ і земляного полотна, проектування основ і фундаментів, оцінювання технічного стану і паспортизація будівель та споруд.

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.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>