

Затверджено  
рішенням вченої ради факультету  
інформаційно-керуючих систем та  
технологій  
поїздів  
протокол №1 від «29»08 2019р

Рекомендовано  
на засіданні кафедри  
автоматики та комп'ютерного  
телекерування рухом  
протокол №14 від «28» 08 2019р

## **Силлабус з дисципліни ТЕСТУВАННЯ І ВЕРИФІКАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Семестр та рік навчання

**За освітню програмою:** організація контролю систем керування рухом поїздів (ОК СКРП) – 1 семестр 4 року навчання

**Освітній рівень** перший (бакалаврський)

**Галузь знань**

27 «Транспорт»

**Шифр та назва спеціальностей:** 273 «Залізничний транспорт»

**Лекції, практичні заняття згідно розкладу**

**<http://rasp.kart.edu.ua>**

**Команда викладачів:**

**Лектори:**

**Каменєв Олександр Юрійович, кандидат технічних наук, доцент**

**Контакти:** [alexstein@kart.edu.ua](mailto:alexstein@kart.edu.ua)

**Години прийому та консультацій:** 13.00-15.00 понеділок – четвер

**Асистент лектора:**

**Щебликіна Олена Вікторівна, асистент**

**Контакти:** [sov@kart.edu.ua](mailto:sov@kart.edu.ua)

**Години прийому та консультацій:** 14.10-15.30 четвер

**Веб-сторінки курсу:**

<http://kart.edu.ua/vupysk-tekhn-ta-kol-ua/akit-ua>

<http://kart.edu.ua/v-shkil-ta-ych-ua/akit-ua>

[http://kart.edu.ua/v-shkil-ta-ych-ua/akszt-uahttp://kart.edu.ua/images/stories/novunu/25-10-2019/pol\\_pro\\_sil.pdf](http://kart.edu.ua/v-shkil-ta-ych-ua/akszt-uahttp://kart.edu.ua/images/stories/novunu/25-10-2019/pol_pro_sil.pdf)

## 1 АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Тестування і верифікація програмного забезпечення” складена відповідно до освітньої програми вищої освіти першого рівня (бакалавр) спеціальності 273 “Залізничний транспорт”.

Предметом дисципліни є вивчення основних категорій і понять, методів, моделей та засобів верифікації та тестування програмного забезпечення, передусім – призначеного для забезпечення логіки функціонування сучасних систем керування рухом поїздів (мікропроцесорної електричної та диспетчерської централізації, автоматичного і напіваавтоматичного блокування тощо). Вона дає основні поняття теорії і практики організації та проведення статичного і динамічного тестування програмних засобів мікроелектронних систем та пристроїв залізничної автоматики із використанням моделей різних типів і порядків (фізичних, імітаційних, комбінованих).

Міждисциплінарні зв'язки. Викладання дисципліни базується на знаннях, вміннях і навичках, отриманих при вивченні дисциплін “Основи теорії надійності та функційної безпечності”, “Математичні основи аналізу і синтезу систем керування”, “Системи керування рухом поїздів на станціях”, “Системи керування рухом поїздів на перегонах”, “Експлуатаційні основи систем залізничної автоматики та телекерування”, “Технічна діагностика”. Дисципліна забезпечує засвоєння основних професійних компетентностей здобувачами першого рівня вищої освіти, а також забезпечує виконання курсових робіт (проектів), кваліфікаційних робіт та дипломних робіт (проектів).

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Загальна характеристика, мета та завдання верифікації та тестування програмних засобів (ПЗ) систем керування рухом поїздів (СКРП).

Змістовий модуль 2. Методи, моделі та технічні засоби верифікації ПЗ СКРП.

Змістовий модуль 3. Ефективність та достовірність різних методів та засобів верифікації ПЗ. Обробка результатів тестування ПЗ.

Змістовий модуль 4. Проектування програмно-технічних засобів для тестування ПЗ.

Змістовий модуль 5. Особливості верифікації та тестування ПЗ СКРП в умовах їх технічного обслуговування (

ТО), експлуатації та ремонту.

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 27 «Транспорт»	<b>Професійної підготовки</b>	
Модулів – 2		<b>Рік підготовки</b>	
Змістових модулів – 5		1	1
Загальна кількість годин – 180		<b>Семестр</b>	
		1	1
Тижневих годин для денної форми навчання: <i>аудиторних – 5 самост. робота - 10</i>	Спеціальність 27 «Залізничний транспорт»	32 год.	6 год.
		<b>Практичні, семінарські заняття</b>	
		32 год.	6 год.
		<b>Лабораторні заняття</b>	
		16 год.	4 год.
	Перший рівень вищої освіти (бакалавр)	<b>Самостійна робота</b>	
		100 год.	178
		<b>Індивідуальні завдання</b>	
		1с – ІДЗ	1с – ІДЗ
		<b>Вид контролю</b>	
	1с. – іспит	1с. – іспит	

#### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної становить:

для денної форми навчання – 80/100;

для заочної форми навчання – повна, скорочена 12/178

## **2 ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **2.1 Розподіл лекцій на модулі, змістові модулі**

#### **Модуль 1.**

#### **Змістовий модуль 1. Загальна характеристика, мета та завдання верифікації та тестування ПЗ СКРП**

##### **Тема 1. Тестування ПЗ СКРП як засіб його верифікації. Призначення та основні різновиди верифікації ПЗ.**

Основні поняття та визначення. Класифікація видів верифікації ПЗ за різними ознаками. Застосування тестування ПЗ СКРП при їх розробленні та експлуатації.

##### **Тема 2. Нормативні документи, які регламентують вимоги до верифікації ПЗ. Властивості та характеристики тестування.**

Національна, європейська та світова нормативно-правова та нормативно-технічна база, яка регламентує процес верифікації ПЗ, оброблення її результатів та основні вимоги до тестування. Класифікація нормативних документів щодо тестування за різними ознаками та параметрами. Обов'язковий та рекомендаційний характер окремих нормативних документів.

##### **Тема 3. Поняття методу, засобу, моделі, програми і методики верифікації ПЗ.**

Методи, засоби моделі для тестування ПЗ, вимоги до них та їх характеристики. Програма тестування і методика тестування – спільні риси та відмінності. Вимоги до комплексного документу, що регламентує порядок проведення тестування ПЗ СКРП.

#### **Змістовий модуль 2. Методи, моделі та технічні засоби верифікації ПЗ СКРП. Ефективність та достовірність різних методів та засобів тестування. Обробка результатів тестування.**

##### **Тема 4. Моделювання при верифікації ПЗ. Імітаційне моделювання та його характеристики. Способи реалізації засобів тестування при імітаційному моделюванні ПЗ СКРП.**

Моделі для тестування ПЗ та критерії їх використання. Імітаційні моделі, їх характеристики і призначення. Структура імітаційної моделі для тестування ПЗ СКРП згідно теорії абстрактних автоматів. Методи та засоби імітаційного моделювання. Вимоги до програми та методики імітаційних випробувань ПЗ СКРП.

##### **Тема 5. Інтеграція процесів тестування програмних і апаратних засобів.**

Випробувальні комплекси програмно-апаратних засобів СКРП. Методи, моделі, засоби та методики тестування ПЗ у складі апаратних комплексів. Вимоги до програми і методики тестування ПЗ із використанням фізичних моделей.

## **Тема 6. Синтез імітаційного та фізичного моделювання при тестуванні ПЗ. Комбіноване тестування. Структура та способи конфігурації програмно-апаратних засобів верифікації ПЗ СКРП.**

Синтез різних видів моделювання при тестуванні ПЗ СКРП. Комбіновані моделі як результат синтезу імітаційного та фізичного моделювання, їх переваги, недоліки та функціональні можливості. Комбіновані види тестування, методи, моделі, засоби та методики, що застосовуються при їх проведенні. Комбіновані підходи до тестування ПЗ СКРП, зокрема МПЦ, способи їх конфігурації. Вимоги до програми і методики комбінованого тестування ПЗ СКРП.

## **Змістовий модуль 3. Ефективність та достовірність різних методів та засобів верифікації. Оброблення результатів тестування ПЗ**

### **Тема 7. Оцінка ефективності різних видів верифікації ПЗ.**

Поняття ефективності верифікації та її критерії. Методика оцінки ефективності тестування за критерієм мінімуму ресурсів. Тестове покриття функцій, умов та технологічних ситуацій ПЗ СКРП при тестових впливах та способи його оцінки.

### **Тема 8. Достовірність результатів верифікації.**

Достовірність верифікації ПЗ та методи її оцінки. Ймовірнісний характер достовірності верифікації. Обмеження та адекватність моделей для тестування, методи їх оцінки. Методика визначення достовірності тестування при обмежених статистичних даних (в умовах «мікростатистики»), використання розподілу Стюдента та методу максимальної правдоподібності. Використання теорій груп та відношень при оцінці достовірності верифікації.

### **Тема 9. Оброблення результатів тестування ПЗ.**

Методи математичної статистики та теорії планування експерименту при оцінці результатів тестування. Визначення закону розподілу величин, що характеризують результати тестування.

## **Модуль 2.**

## **Змістовий модуль 4. Проектування програмно-технічних засобів для тестування ПЗ СКРП.**

### **Тема 10. Проектування апаратного забезпечення засобів тестування.**

Проектування тестувальних стендів та комплексів для розподілених об'єктів ПЗ СКРП. Вибір системи представників технологічних об'єктів для підключення до комплексу тестування ЗА. Методи та засоби конфігурації комбінованого комплексу тестування залежно від обраних методів верифікації.

## **Тема 11. Автоматизоване проектування та конфігурування моделей для тестування ПЗ СКРП.**

Графоаналітична інтерпретація об'єкту тестування. Параметрично-топологічні матриці програмних засобів та способи їх декомпозиції. Методи графоаналітичного проектування та конфігурування імітаційних та комбінованих моделей СКРП. Програмні засоби (САПР) для проектування та конфігурування моделей для тестування і їх використання. Критерії перевірки коректності складання моделей для тестування.

## **Змістовий модуль 5. Особливості верифікації та тестування ПЗ мікропроцесорних СКРП у процесі експлуатації, ТО та ремонту**

## **Тема 12. Використання імітаційних та комбінованих моделей для тестування у процесі експлуатації.**

Перевірка залежностей програмних засобів СКРП із використанням імітаційних та комбінованих моделей. Мінімізація впливу на поїзну та маневрову роботу під час тестування ПЗ СКРП в умовах експлуатації на базі методів імітаційного та комбінованого моделювання.

## **Тема 13. Періодичний контроль достовірності технічного діагностування небезпечного стану мікропроцесорних контролерів на базі моделювання.**

Імітація небезпечних відмов окремих інформаційно-керуючих каналів технічних засобів СКРП при перевірці достовірності функціонування підсистеми технічної діагностики. Способи конфігурації імітаційних та комбінованих моделей при перевірці коректності роботи підсистеми технічної діагностики. Методи гарантованого виявлення передвідмовного стану багатоканальних пристроїв у частині прояву небезпечних відмов окремих каналів.

## **Тема 14. Використання контрольно-діагностичних засобів тестування та моделей в якості тренажерів для оперативного і технічного персоналу СКРП.**

Використання імітаційних та комбінованих моделей для тестування в якості засобів забезпечення тренажерних комплексів із підготовки й підвищення кваліфікації оперативного й технічного персоналу мікропроцесорних СКРП. Інтерактивна взаємодія оперативного, технічного персоналу із СКРП під час їх експлуатації та випробувань. Перспективи розвитку методів та засобів верифікації та тестування ПЗ СКРП.

### **2.2 Семінарські заняття**

Не передбачено навчальним планом.

### **2.3 Практичні заняття**

Не передбачено навчальним планом.

## 2.4 Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми
1	Аналіз файлової системи ОСВР QNX 6.3.2. Визначення файлів, задіяних у роботі комплексу спеціалізованої імітаційної моделі (СІМ) для тестування ПЗ СКРП
2	Дослідження складових комплексу СІМ ПЗ СКРП триканального виконання (2 з 3-х).
3	Дослідження складових комплексу СІМ ПЗ СКРП одноканального виконання.
4	Імітаційне моделювання при тестуванні ПЗ СКРП у частині індивідуального керування об'єктами
5	Імітаційне моделювання при тестуванні ПЗ СКРП у частині відтворення взаємозалежних технологічних ситуацій
6	Узагальнення результатів тестування ПЗ СКРП, встановлення законів розподілу виявлених помилок ПЗ

## 2.5 Самостійна робота

Під час самостійної роботи засвоюються та поглиблюються знання дисципліни шляхом вивчення матеріалу з рекомендованої літератури.

До часу, відведеного на самостійну роботу, також відноситься виконання індивідуальних завдань (виконання індивідуальних домашніх завдань).

## 2.6 Індивідуальні завдання

### Денна форма навчання

Тема завдання (проекту, роботи)	Вид завдання
Конфігурація моделі для тестування ПЗ СКРП	ІДЗ

### Заочна форма навчання

Тема завдання (проекту, роботи)	Вид завдання
Конфігурація моделі для тестування ПЗ СКРП	ІДЗ

### 3. ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Метою викладання навчальної дисципліни “Тестування і верифікація програмного забезпечення” є підготовка бакалаврів для творчої діяльності в дослідженнях, розробленні, сертифікації, проектуванні та експлуатації ПЗ СКРП.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Тестування і верифікація програмного забезпечення” є засвоєння студентом теоретичних положень та набуття практичних навичок з верифікації та тестування ПЗ, передусім СКРП, на різних етапах життєвого циклу.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студенти повинні:

**знати:**

1. Принципи побудови, алгоритми функціонування, методи автоматизованого проектування, основні технічні характеристики та особливості діючих і перспективних засобів верифікації та тестування ПЗ.

2. Діючі та перспективні методи, моделі та засоби верифікації та тестування ПЗ мікроелектронних СКРП.

3. Особливості фізичного, математичного та імітаційного моделювання процесів функціонування ПЗ з метою його верифікації.

4. Кількісні та якісні вимоги до ПЗ СКРП, методи його тестування, підвищення надійності та безпеки функціонування відповідно до національних та міжнародних стандартів.

5. Методи оцінки достовірності та ефективності тестування ПЗ різного призначення.

6. Основні нормативні документи України, Європи та світу, які регламентують процеси виконання та оброблення результатів тестування ПЗ сучасних систем керування, зокрема СКРП.

**уміти:**

1. Раціонально обирати основні показники призначення та відповідні нормативи ПЗ.

2. Розробляти методики імітаційних, стендових та експлуатаційних видів тестування ПЗ.

3. Формувати моделі для тестування ПЗ СКРП різних об'єктів впровадження із використанням засобів автоматизованого проектування на ПЕОМ.

4. Розробляти тестові сценарії (програмні скрипти) для програмованих мікроелектронних засобів автоматизації.

5. Організовувати та проводити тестування згідно основних показників призначення ПЗ та сформованих методик.

6. Розробляти та проектувати стенди та моделі для тестування ПЗ.

7. Виконувати оброблення результатів тестування ПЗ, здійснювати прогнозування на їх основі стану програмно-апаратних засобів із використанням методів математичної статистики та теорії планування експерименту.

8. Розраховувати та оцінювати достовірність і ефективність результатів тестування із використанням імітаційних, фізичних та комбінованих моделей за різними критеріями.

**мати уявлення:**

1. Про шляхи удосконалення методів, моделей та засобів верифікації та тестування ПЗ СКРП на найближчу і віддалену перспективу.
2. Особливості тестування ПЗ під час сертифікації сучасних СКРП.

**4. ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Теоретичні знання та практичні навички перевіряються:

а) при проведенні поточного контролю – в процесі контрольного опитування та за результатами розв'язання тестових завдань на практичних і лабораторних заняттях; при перевірках розв'язань задач, які були задані на самостійну роботу; при перевірках процентів та етапів виконання курсового проекту;

б) при проведенні модульного контролю – по результатах виконання тестових контрольних завдань на ПЕОМ;

в) підсумково – на іспитах за дисципліною; по результатах захисту курсового проекту.

При оцінюванні результатів навчання керуватися [Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ](http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf) (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Формування оцінки за модуль у складі екзаменаційного кредиту за 100-бальною шкалою здійснюється відповідно до виразу

$$OM = O\%K + OA + OT,$$

де  $O\%K$  – сума балів за етапи виконання КП;

$OA$  – сума балів за поточну активність (якість роботи) студентів на заняттях;

$OT$  – сума балів за модульний тестовий контроль на ПЕОМ;

Оцінка етапів виконання КП проводиться згідно з таблицею 1.

Таблиця 1 – Оцінки за етапи виконання КП

Тип роботи	Форма навчання	Контрольна точка		Захист		Загальна сума балів
		Термін	Оцінка	Термін	Оцінка	
КП	Повна, скор.	M1	0-50	M2	0-50	0-100

До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися додаткові бали за участь студента у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на наукові студентські конкурси, участь в студентських олімпіадах, активність на заняттях та консультаціях.

Позитивна підсумкова оцінка може бути виставлена, якщо студенти повністю виконали навчальну програму, тобто виконали та отримали заліки з усіх лабораторних робіт, виконали та захистили дві розрахунково-графічних роботи.

Підсумкова оцінка визначається, як середньоарифметична оцінок двох модулів залікового кредиту.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Градації оцінок та їх позначень наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Градації оцінок та їх позначень.

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
<b>ВІДМІННО – 5</b>	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
<b>ДОБРЕ – 4</b>	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
<b>ЗАДОВІЛЬНО - 3</b>	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО - 2</b>	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Кількість балів, отримана за результатами поточного навчання, дає студенту можливість для підвищення оцінки на екзамені на один ступінь за державною шкалою:

- з “добре” (82-89 балів) на “відмінно” (90-100 балів);
- з “задовільно” (69-74 бали) на “добре” (75-89 балів);
- з “незадовільно” (35-59 балів) на “задовільно” (60-74 балів).

## 5 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Сапожников В.В., Сапожников Вл. В. Основы технической диагностики. - М.: Маршрут, 2004. – 318 с.
2. Хаханов В.И. Техническая диагностика цифровых и микропроцессорных структур. – К.: ИСИО, 1995. – 242 с.
3. Самсонкін В.Н., Бойник А.Б., Соколов О.Й. Безпека руху поїздів на залізничному транспорті.-К.:КУЕТТ, 2005.–170 с.

4. Бойник А.Б. Диагностирование и прогнозирование состояния железнодорожной автоматики: Учебное пособие. - Харьков: ХарГАЗТ, 2001. – 58 с.

5. Listrovoy S., Panchenko S., Listrova E., Moiseenko V., Kamenev A. Mathematical models in computer control systems railways and parallel computing: monograph // Kharkiv., 2017. 300 p.

6. Синтез моделей для випробувань мікропроцесорних систем залізничної автоматики. Методичні вказівки до практичних занять та виконання розрахунково-графічної і контрольної роботи з дисципліни «Діагностика та випробування систем залізничної автоматики»/ А.Б. Бойнік, В.Ф. Кустов, О.Ю. Каменєв. – Х.: УкрДУЗТ, 2016. – 44 с.

7. Визначення ефективності та достовірності випробувань мікропроцесорних систем залізничної автоматики. Методичні вказівки до практичних занять та виконання розрахунково-графічної і контрольної роботи з дисципліни «Діагностика та випробування систем залізничної автоматики» / А.Б. Бойнік, В.Ф. Кустов, О.Ю. Каменєв. – Х.: УкрДУЗТ, 2016. – 39 с.

8. Випробування системи мікропроцесорної централізації на імітаційних моделях. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Діагностика та випробування систем залізничної автоматики» / А.Б. Бойнік, В.Ф. Кустов, О.Ю. Каменєв, О.І. Горбушко. – Х.: УкрДУЗТ, 2016. – 36 с.

#### **Допоміжна**

9. Каменєв О.Ю. Розробка графічної моделі підсистеми логічних залежностей мікропроцесорної централізації / О.Ю. Каменєв // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2012. – № 2. – С. 25 – 31.

10. Каменєв О.Ю. Методи матричної інтерпретації підсистеми логічних залежностей мікропроцесорної централізації стрілок та сигналів / О.Ю. Каменєв // Радіоелектронні та комп'ютерні системи. – 2012. – № 2. – С. 110 – 117.

11. Кустов В.Ф. Удосконалення методів математичного моделювання випробувальних засобів систем МПЦ на основі топологічних матриць / В.Ф. Кустов, О.Ю. Каменєв // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2012. – № 5. – С. 75 – 83.

12. Каменєв О.Ю. Математичні моделі для синтезу засобів випробувань станційних систем автоматики на основі теоретико-множинного підходу / О.Ю. Каменєв, В.Ф. Кустов // Зб. наук. праць ДонІЗТ. – Донецьк, 2012. – Вип. 31. – С. 73 – 84.

13. Каменєв А.Ю. Автоматизированное проектирование программного обеспечения экспериментальных моделей микропроцессорных систем управления стрелками и сигналами / А.Ю. Каменєв // Зб. наук. праць ДонІЗТ. – Донецьк, 2013. – Вип. 32. – С. 79 – 91.

14. Кустов В.Ф. Экспериментально-статические модели распределённых технологических объектов / В.Ф. Кустов, А.Ю. Каменєв // Metallurgicheskaya i gornorudnaya promyshlennost'. – 2013. – № 2. – С. 97 – 101.

15. Каменєв О.Ю. Особливості застосування експериментальних методів доказу безпечності систем мікропроцесорної централізації стрілок та сигналів / О.Ю. Каменєв // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2011. – № 4. – С. 104-111.

16. Кустов В.Ф. Усовершенствование методов испытаний микропроцессорной централизации на безопасность применения / В.Ф. Кустов, А.Ю. Каменев // Актуальные вопросы развития систем железнодорожной автоматики и телемеханики: сборник научных трудов. – СПб.: ПГУПС, 2013. – С. 103 – 118.

## **6 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ**

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. [http://www.uz.gov.ua/about/general\\_information/entertainments/pktbit/](http://www.uz.gov.ua/about/general_information/entertainments/pktbit/)
3. [http://www.uz.gov.ua/press\\_center/up\\_to\\_date\\_topic/page-4/451889/](http://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/page-4/451889/)
4. <http://uz-cargo.com/>
5. <http://www.tmssoft-ltd.com/ua/about/about.php>

## **7 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.

## **8 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/>

## **9 КОМАНДА ВИКЛАДАЧІВ:**

**Каменєв Олександр Юрійович** – лектор та керівник групових занять. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.22.20 - «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» у УкрДАЗТ – 2014 році, доцент – з 2016 року.

Напрямки наукової діяльності: синтез безпечних систем керування та регулювання руху поїздів на залізничному транспорті, промислового транспорті та метрополітені.

**Щебликіна Олена Вікторівна** – керівник лабораторних занять.

Напрямки наукової діяльності: безпека та надійність систем залізничної автоматики.