

Затверджено
рішенням вченої ради факультету
Інформаційно-керуючих систем та
технологій

Рекомендовано
на засіданні кафедри
“Автоматика та комп’ютерне телекерування
рухом поїздів”

протокол № 11 від «27» серпня 2020 р.

протокол № 14 від «26» серпня 2020 р.

Декан факультету _____

Завідувач кафедри _____

_____ О.М.Прогонний

_____ А.Б. Бойнік

Силлабус з дисципліни **ДІАГНОСТИКА ТА ВИПРОБУВАННЯ ЗАЛИЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ**

Семестр та рік навчання

За освітньою програмою: автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології (АКІТ) – 2 семестр 1 року навчання

Освітній рівень другий (магістерський)

Галузь знань

15 «Автоматизація та приладобудування»

Шифр та назва спеціальностей: 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

Лекції, практичні заняття згідно розкладу
<http://rasp.kart.edu.ua>

Команда викладачів:

Лектори:

Каменєв Олександр Юрійович, кандидат технічних наук, доцент

Контакти: at@kart.edu.ua, boynikj.ab.@kart.edu.ua,

Години прийому та консультацій: 13.00-15.00 понеділок – четвер

Бойнік Анатолій Борисович, доктор технічних наук, професор

Контакти: alexstein@kart.edu.ua

Години прийому та консультацій: 13.00-15.00 понеділок - четвер

Асистенти лектора:

Щебликіна Олена Вікторівна, асистент

Контакти: 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

1 АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Діагностика та випробування систем залізничної автоматики” складена відповідно до освітньої програми вищої освіти другого рівня (магістр) спеціальності 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології".

Предметом дисципліни є вивчення основних категорій і понять, методів, моделей та засобів технічної діагностики та випробувань сучасних систем залізничної автоматики (мікропроцесорної електричної та диспетчерської централізації, автоматичного і напівавтоматичного блокування тощо). Вона дає основні поняття теорії і практики організації та проведення технічного контролю й діагностування технічного стану мікроелектронних систем та пристроїв залізничної автоматики шляхом випробувань 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 моделі виробничих процесів", "Станційні системи автоматики", "Системи автоматики на перегонах", "Інноваційні системи телекерування та контролю", "Технічна діагностика". Дисципліна забезпечує засвоєння основних професійних компетентностей здобувачами другого 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 випробувань систем залізничної автоматики (ЗА).

Змістовий модуль 2. Методи, моделі та технічні засоби проведення випробувань систем ЗА.

Змістовий модуль 3. Ефективність та достовірність різних методів та засобів випробувань. Обробка результатів випробувань.

Змістовий модуль 4. Проектування програмно-технічних засобів для проведення випробувань.

Змістовий модуль 5. Особливості технічного діагностування мікропроцесорних систем ЗА в умовах експлуатації.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 15 «Автоматизація та рприладобудування»	Професійної підготовки	
Модулів – 2		Рік підготовки	
Змістових модулів – 5		1	1

Загальна кількість годин – 180		Семестр	
		1	1
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самот. робота - 10	Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»	Лекції	
		32 год.	6 год.
		Практичні, семінарські заняття	
		32 год.	6 год.
		Лабораторні заняття	
		16 год.	4 год.
	Другий рівень вищої освіти (магістр)	Самостійна робота	
		100 год.	178
		Індивідуальні завдання	
		1с – КП	1с – КП
		Вид контролю	
		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 випробувань систем залізничної автоматики (ЗА)

Тема 1. Випробування систем ЗА як засіб їх технічного контролю, діагностики та сертифікації. Призначення та основні різновиди випробувань.

Основні поняття та визначення. Класифікація видів випробувань за різними ознаками. Застосування випробувань систем ЗА при їх технічному контролі та діагностиці.

Тема 2. Нормативні документи, які регламентують вимоги до випробувань. Властивості та характеристики випробувань

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

Тема 3. Поняття методу, засобу, моделі, програми і методики випробувань. Вимоги до документу «Програма та методика випробувань».

Методи, засоби моделі для випробувань, вимоги до них та їх характеристики. Програма випробувань і методика випробувань – спільні риси та відмінності. Вимоги до комплексного документу, що регламентує порядок проведення випробувань для конкретної системи ЗА.

Змістовий модуль 2. Методи, моделі та технічні засоби проведення випробувань систем ЗА. Ефективність та достовірність різних методів та засобів випробувань. Обробка результатів випробувань.

Тема 4. Моделювання при випробуваннях. Імітаційні випробування (випробування на імітаційних, машинних моделях) та їх характеристики. Способи реалізації випробувальних засобів при імітаційному моделюванні елементів та пристроїв ЗА.

Моделі для випробувань та критерії їх використання. Імітаційні моделі, їх характеристики і призначення. Структура імітаційної моделі для випробувань системи ЗА згідно теорії абстрактних автоматів. Методи та засоби імітаційних випробувань. Вимоги до програми та методики імітаційних випробувань систем ЗА.

Тема 5. Стендові випробування. Схеми випробувальних стендів для різних систем ЗА.

Випробувальні стенди систем ЗА та вимоги до їх побудови. Методи, моделі, засоби та методики стендових випробувань систем ЗА. Вимоги до програми і методики стендових випробувань ЗА.

Тема 6. Синтез імітаційного та фізичного моделювання при випробуваннях систем ЗА. Комбіновані випробування. Структура та способи конфігурації комбінованого випробувального комплексу мікропроцесорної ЕЦ

Синтез різних видів моделювання при випробуваннях АСК ТП, зокрема систем ЗА. Комбіновані моделі як результат синтезу імітаційного та фізичного моделювання, їх переваги, недоліки та функціональні можливості. Комбіновані випробування, методи, моделі, засоби та методики, що застосовуються при їх проведенні. Комбіновані випробувальні комплекси систем ЗА, зокрема МПЦ, способи їх конфігурації. Вимоги до програми і методики комбінованих випробувань систем ЗА.

Змістовий модуль 3. Ефективність та достовірність різних методів та засобів випробувань. Обробка результатів випробувань

Тема 7. Оцінка ефективності різних видів випробувань.

Поняття ефективності випробувань та її критерії. Методика оцінки ефективності випробувань за критерієм мінімуму обладнання. Тестове покриття функцій, умов та технологічних ситуацій систем ЗА при діагностичних впливах та способи його оцінки.

Тема 8. Достовірність результатів випробувань.

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

Тема 9. Оброблення результатів випробувань

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

Модуль 2.

Змістовий модуль 4. Проектування програмно-технічних засобів для випробувань систем ЗА.

Тема 10. Проектування апаратного забезпечення випробувальних засобів.

Проектування випробувальних стендів та комплексів для розподілених об'єктів залізничної автоматики (систем ЗА залізничних станцій, вузлів, перегонів).

Вибір системи представників технологічних об'єктів для підключення до випробувального комплексу ЗА. Методи та засоби конфігурації комбінованого випробувального комплексу залежно від обраних методів випробувань.

Тема 11. Автоматизоване проектування та конфігурування моделей для випробувань ЗА.

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

Змістовий модуль 5. Особливості технічного діагностування мікропроцесорних систем ЗА в умовах експлуатації

Тема 12. Використання імітаційних та комбінованих моделей для випробувань у процесі експлуатації.

Перевірка залежностей мікропроцесорних систем ЗА із використанням імітаційних та комбінованих моделей. Мінімізація впливу на поїзну та маневрову роботу під час випробувань 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 ЗА 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 та моделей в якості тренажерів для оперативного і технічного персоналу ЗА.

Використання імітаційних та комбінованих моделей для випробувань в якості засобів забезпечення тренажерних комплексів із підготовки й підвищення кваліфікації оперативного й технічного персоналу мікропроцесорних систем ЗА. Інтерактивна взаємодія оперативного, технічного персоналу із АСК ТП під час їх експлуатації та випробувань. Перспективи розвитку методів та засобів діагностики і випробувань систем ЗА.

2.2 Семінарські заняття

Не передбачено навчальним планом.

2.3 Практичні заняття

№ з/п	Назва теми
1	Опрацювання та аналіз нормативних документів у галузі діагностики та випробувань систем залізничної автоматики.
2	Об'єкти випробувань та його характеристики. Визначення мети та завдань випробувань системи ЗА.
3	Визначення способів моделювання окремих складових об'єкта випробувань. Вибір системи представників для підключення до стенду.
4	Вибір та обґрунтування методів та моделей для випробувань системи ЗА. Конфігурація комбінованого випробувального комплексу МПЦ.
5	Розроблення структурної схеми комбінованого випробувального комплексу МПЦ. Способи підключення системи представників.
6	Розрахунок ефективності комбінованих випробувань системи МПЦ залізничної станції за критерієм мінімум обладнання.
7	Розрахунок достовірності комбінованих випробувань системи МПЦ із використанням методу максимальної правдоподібності.
8	Розроблення програми та методики випробувань системи МПЦ залізничної станції на імітаційних моделях.
9	Аналіз методів та засобів автоматизованого проектування та конфігурування імітаційних моделей систем ЗА.
10	Конфігурація імітаційної моделі системи МПЦ із використанням спеціалізованої мови XML.
11	Графоаналітичні методи конфігурації моделей для випробувань. Складання графічної моделі системи МПЦ.
12	Аналітична інтерпретація графічної моделі системи МПЦ на базі параметрично-топологічних матриць. Блочно-діагональний метод.
13	Електронне представлення графоаналітичної моделі колійного розвитку системи МПЦ. Синтез моделі для випробувань із застосуванням САПР.
14	Перевірка коректності автоматизованого проектування та конфігурування моделі для випробувань МПЦ за допомогою контрольного графу.
15	Реконфігурація комбінованої моделі для випробувань системи МПЦ з метою перевірки залежностей ЕЦ на станції.
16	Реконфігурація комбінованої моделі для випробувань системи МПЦ з метою періодичного контролю підсистеми технічної діагностики.

2.4 Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми
1	Аналіз файлової системи ОСВР QNX 6.3.2. Визначення файлів, задіяних у роботі стенду спеціалізованої імітаційної моделі (СІМ) МПЦ.
2	Дослідження складових комплексу СІМ системи МПЦ триканального виконання (2 з 3-х).
3	Дослідження складових комплексу СІМ системи РМЦ одноканального виконання.
4	Імітаційні випробування системи МПЦ у частині індивідуального керування об'єктами централізації.
5	Імітаційні випробування системи МПЦ у частині встановлення і реалізації маршрутів та відкриття сигналів.
6	Імітаційні випробування системи МПЦ у частині функціонування підсистеми рахунку осей.
7	Імітаційні випробування системи МПЦ у частині введення та реалізації відповідальних команд (ІР, ІО, РУКО).
8	Узагальнення результатів випробувань системи МПЦ. Складання протоколу випробувань.

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 (курсний проект, виконання індивідуальних домашніх завдань).

2.6 Індивідуальні завдання

Денна форма навчання

Тема завдання (проекту, роботи)	Вид завдання
Розроблення організаційно-технічного забезпечення комбінованого випробувального комплексу мікропроцесорної централізації	КП

Заочна форма навчання

Тема завдання (проекту, роботи)	Вид завдання
Розроблення організаційно-технічного забезпечення комбінованого випробувального комплексу мікропроцесорної централізації	КП

3. ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Метою викладання навчальної дисципліни “Діагностика та випробування систем залізничної автоматики” є підготовка магістрів для творчої діяльності в дослідженнях, розробленні, сертифікації, проектуванні та експлуатації систем залізничної автоматики.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Діагностика та випробування систем залізничної автоматики” є засвоєння студентом-магістрантом теоретичних положень та набуття практичних навичок з технічної діагностики та випробувань систем залізничної автоматики, побудованих на різноманітній елементній базі, в умовах виробництва, експлуатації та ремонту.

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 випробувань та технічної діагностики систем ЗА.
2. Діючі та перспективні методи, моделі та засоби випробувань і діагностування мікроелектронних систем та пристроїв ЗА.
3. Особливості фізичного, математичного та імітаційного моделювання технологічних процесів на залізничному транспорті з метою його використання при випробуваннях і діагностиці пристроїв ЗА.
4. Кількісні та якісні вимоги до систем ЗА, методи їх випробування, підвищення надійності та безпеки функціонування відповідно до національних та міжнародних стандартів.
5. Методи оцінки достовірності та ефективності випробувань мікропроцесорних систем ЗА різного призначення.
6. Основні нормативні документи України, Європи та світу, які регламентують процеси виконання та оброблення результатів випробувань сучасних АСК ТП, у т.ч. на залізничному транспорті.

уміти:

1. Раціонально обирати основні показники призначення та відповідні нормативи систем ЗА та їх функціональних вузлів.

2. Розробляти методики імітаційних, стендових та експлуатаційних випробувань систем ЗА для різних об'єктів впровадження.

3. Формувати моделі для випробувань систем ЗА різних об'єктів впровадження із використанням засобів автоматизованого проектування на ПЕОМ.

4. Розробляти тестові сценарії (програмні скрипти) для програмованих мікроелектронних систем ЗА.

5. Організовувати та проводити випробування згідно основних показників призначення систем ЗА та сформованих методик.

6. Розробляти та проектувати випробувальні стенди та діагностичні комплекси систем ЗА.

7. Виконувати обробку результатів випробувань систем ЗА, здійснювати прогнозування на їх основі стану систем ЗА із використанням методів математичної статистики та теорії планування експерименту.

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

мати уявлення:

1. Про шляхи удосконалення методів, моделей та засобів випробувань і діагностики систем ЗА на найближчу і віддалену перспективу.

2. Особливості сертифікації сучасних систем ЗА.

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
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 або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - 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: ХарГАЖТ, 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. Каменев // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2012. – № 5. – С. 75 – 83.

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

13. Каменев А.Ю. Автоматизированное проектирование программного обеспечения экспериментальных моделей микропроцессорных систем управления стрелками и сигналами / А.Ю. Каменев // 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. Каменев // Metallургическая и горнорудная промышленность. – 2013. – № 2. – С. 97 – 101.

15. Каменев О.Ю. Особливості застосування експериментальних методів доказу безпечності систем мікропроцесорної централізації стрілок та сигналів / О.Ю. Каменев // 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/
3. 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.

Бойнік Анатолій Борисович - лектор та керівник групових занять. Отримав ступінь д.т.н. за спеціальністю 05.22.20 - «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» у УкрДАЗТ – 2003 році, професор – з 2004 року.

Напрямки наукової діяльності: системи залізничної автоматики, особливо системи безпеки руху транспорту на переїздах.

Щебликіна Олена Вікторівна – керівник лабораторних занять.

Напрямки наукової діяльності: безпека та надійність систем залізничної автоматики.