

Український державний університет залізничного транспорту

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри
автоматики та комп'ютерного
телекерування рухом поїздів
прот. №__від «__» __202__ р

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

ДІАГНОСТИКА ТА ВИПРОБУВАННЯ СИСТЕМ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ

II семестр 2022 – 2023 навчального року

Рівень вищої освіти другий (магістр).

Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування.

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Освітня програма: – **Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.**

Час та аудиторія проведення занять: згідно розкладу.



Лектор:

Щебликіна Олена Вікторівна
доктор філософії, доцент,
кафедра автоматики та комп'ютерних систем телекерування.

Контакти:

ном.тел. +38 (095) 404-16-15,

e-mail: sov@kart.edu.ua

Веб сторінка курсу:

<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=9581>

Підключитися до конференції Zoom

<https://us04web.zoom.us/j/5298584223?pwd=cmsvTC9FbUdYaTN1aWRNKzRUanB0dz09>

Ідентифікатор конференції: 529 858 4223

Пароль: 057623

1 Анотація

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).

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

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.

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. Рационально 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.

3 Міждисциплінарні зв'язки

Міждисциплінарні зв'язки. Викладання дисципліни базується на знаннях, вмінні та 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).

4 Формат дисципліни

Blended Learning – викладання навчальної дисципліни передбачає поєднання традиційних форм аудиторного навчання з елементами електронного навчання, в якому використовуються спеціальні інформаційні технології, такі як комп'ютерна графіка, аудіо та відео, інтерактивні елементи, онлайн консультування тощо.

Під час сесії формат очний (*offline / Face to face*), у міжсесійний період – дистанційний (*offline / online*).

5 Компетентності

Заплановані загальні компетентності (ЗК), фахові компетентності (ФК), результатами навчання (РН):

ЗК 01. Синтез та аналіз. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу технологічних процесів, явищ, механізмів та розуміння їх причинно-наслідкових зв'язків.

ЗК 02. Міжособистісна взаємодія. Здатність працювати в команді, вести наукові дискусії, переконувати та впливати на інших учасників групових процесів, демонструвати широкий спектр пізнавальних, правових і інтелектуальних навичок для цілей ефективного забезпечення функціонування систем керування та регулювання руху поїздів, захисту інтелектуальної власності.

ЗК 03. Науко-дослідницькі навички. Здатність провадження наукових досліджень у професійній діяльності та / або інноваційній діяльності, здатність генерувати нові ідеї.

ФК 02. Інформаційно-технологічні навички. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації, розробка і впровадження інформаційних систем, виявлення та використання оптимального програмного забезпечення у професійній діяльності.

ФК 03. Навички прогнозування. Здатність виявляти проблеми, ставити стратегічні цілі, здійснювати прогнозування розвитку технологічних та економічних процесів, явищ та механізмів.

ФК 04. Розрахункові навички. Здатність використовувати методи планування, проектування, моделювання, контролю, стратегічного аналізу технологічних та економічних подій, явищ та механізмів.

ФК 05. Глибокі знання та розуміння. Здатність здійснювати розробку моделей. Проводити аналіз і структурувати технологічні та економічні події та явища з точки зору знання сучасних теоретичних організаційно-методичних основ побудови та функціонування систем керування та регулювання руху поїздів.

ФК 06. Навички оцінювання. Здатність розпізнавати необхідність та ініціювати зміни на основі проведеної оцінки технологічних й економічних

подій та явищ, розробляти алгоритми рішень управлінських проблем з використанням відповідних інструментів.

ФК 07. Розв'язання проблем. Уміння структурувати та розв'язувати проблеми в різних професійних ситуаціях, здатність застосовувати здобуті здібності, знання, досвід та залучатись до міжнародного співробітництва у професійній діяльності.

ФК 08. Мотиваційні навички. Здатність до позитивного мислення у професійному середовищі, здатність виявляти професіоналізм та здатність до навчання.

ПРН 01. Здатність продемонструвати систематичне розуміння професійних знань у плануванні та прогнозуванні функціонування систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій шляхом проведення розрахунку їх основних техніко-економічних показників на основі даних технічної діагностики, аналізу технічної документації.

ПРН 02. Здатність застосовувати знання при розробці та впровадженні інновацій, вирішенні складних проблем у професійній діяльності, враховуючи взаємозв'язок і взаємодію з іншими сферами діяльності.

ПРН 03. Здатність проводити наукові дослідження з питань розроблення, аналізу і дослідження систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій індивідуально або в складі команди, що вимагає достатнього рівня знань методології, опрацювання наукових джерел, аналізу якісних та кількісних облікових даних, звітності.

ПРН 04. Розробляти та пропонувати нові технічні рішення та застосовувати нові технології.

ПРН 05. Здатність продемонструвати знання із розробки критеріїв прийняття і реалізації науково-практичних й управлінських рішень з використанням відповідних методів та принципів у сфері професійної діяльності.

ПРН 12. Знати та визначати можливі ризики, забезпечувати особисту безпеку та безпеку інших людей у сфері професійної діяльності.

ПРН 13. Використовувати у сфері професійної діяльності системи якості і сертифікації продукції.

ПРН 14. Здатність продемонструвати уміння стратегічного аналізу та прогнозування оцінки технологічних процесів функціонування систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованого керування та дослідження ефективності результатів їх вдосконалення, розроблення та проектування.

ПРН 15. Здатність володіти навичками роботи з прикладними програмними пакетами з автоматизованого проектування і дослідження систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованого керування, використовувати інформаційні технології для вирішення практичних завдань у галузі професійної діяльності.

ПРН 16. Здатність діяти автономно та бути самостійним в плануванні і реалізації проектів на професійному рівні.

ПРН 17. Вміти використовувати в науково-технічній діяльності принципи та методи системного аналізу, аналізувати причинно-наслідкові зв'язки між значущими факторами та техніко-економічними характеристиками.

ПРН 20. Здатність особи розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

6 Політика курсу

Викладач повинен:

1. Проводити заняття на хорошому методичному рівні.
2. Охопити все теми, описані в силабусі.
3. Проводити різні види занять з ДВС і при необхідності додаткові заняття.
4. Терпляче пояснювати студентам незрозумілі для них питання.
5. Не спізнюватися на заняття.
6. Не відволікатися, відключати мобільний телефон.
7. Бути терпимим, відкритим і доброзичливим до студентів.

Студент зобов'язаний:

1. Не спізнюватися на заняття.
2. Не відволікатися і не розмовляти на занятті, відключати мобільний телефон.
3. Здавати навчальні завдання у встановлені терміни
4. Не пропускати заняття, в разі відсутності через хворобу – надати довідку.
5. Брати активну участь в навчальному процесі.
6. Бути терпимим, відкритим і доброзичливим до однокурсникам і викладача.

При організації освітнього процесу в Українському державному університеті залізничного транспорту студенти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до: Положення про самостійну роботу студентів (посилання); Положення про організацію освітнього процесу (посилання); Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів (посилання); Положення про практику студентів (посилання); Положення про рейтингову систему оцінювання знань (посилання); Положення про академічну доброчесність (посилання); Положення "Критерії оцінювання знань студентів" (посилання); Положення про кваліфікаційну (випускову) роботу студента (посилання); Положення про укладання та контроль за виконанням договору про надання освітніх послуг (посилання); Положення про внутрішнє забезпечення якості освіти (посилання).

7 Форми контролю

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з курсу здійснюється згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою.

ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

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

Формування оцінки за 100-бальною шкалою

Максимальна кількість балів	
Вид контролю	Сума балів
Поточний контроль:	до 60
1) індивідуальні завдання	до 30
2) практичні заняття	до 15
3) лабораторні заняття	до 15
Модульний контроль	до 40
Курсова робота/проект	до 100

Примітки. До поточного контролю входять сумарні бали за виконання індивідуальних завдань, крім КП/КР, оцінювання результатів виконання практичних, лабораторних та інших видів навчальних занять

Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач вищої освіти за модуль, становить **100** (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів модульний контроль). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає оцінку за семестр.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки і індивідуального навчального плану (при успішній здачі іспиту/заліку) здобувача вищої освіти, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (відмінно, добре, задовільно (незадовільно) для іспитів, курсових робіт/проектів або зараховано/незараховано для заліків) та шкали ECTS (A, B, C, D, E, F).

Визначення назви за національною 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

8. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією, методистом та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу Internet) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, методистом, викладачами та підготовки (друку) індивідуального завдання (курсвої роботи).

9. Ресурси курсу

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

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «Дистанційне навчання» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Під час обговорення пропонується критично поміркувати над темами курсу. Студент має бути готовими до дискусій.

10. Теми курсу

Список основних тем лекцій та практичних занять курсу наведений нижче. Студенту потрібно слідкувати за змінами у розкладі.

Лекції:

1. Випробування систем ЗА як засіб їх технічного контролю, діагностики та сертифікації. Призначення та основні різновиди випробувань.
2. Нормативні документи, які регламентують вимоги до випробувань. Властивості та характеристики випробувань
3. Поняття методу, засобу, моделі, програми і методики випробувань. Вимоги до документу «Програма та методика випробувань»
4. Моделювання при випробуваннях. Імітаційні випробування (випробування на імітаційних, машинних моделях) та їх характеристики.
5. Способи реалізації випробувальних засобів при імітаційному моделюванні елементів та пристроїв ЗА.
6. Стендові випробування. Схеми випробувальних стендів для різних систем ЗА.
7. Синтез імітаційного та фізичного моделювання при випробуваннях систем ЗА. Комбіновані випробування. Структура та способи конфігурації комбінованого випробувального комплексу мікропроцесорної ЕЦ
8. Оцінка ефективності різних видів випробувань.
9. Достовірність результатів випробувань.
10. Оброблення результатів випробувань
11. Проектування апаратного забезпечення випробувальних засобів.
12. Автоматизоване проектування та конфігурування моделей для випробувань ЗА.
13. Використання імітаційних та комбінованих моделей для випробувань у процесі експлуатації.
14. Періодичний контроль достовірності технічного діагностування небезпечного стану мікропроцесорних контролерів на базі моделювання.
15. Використання контрольно-діагностичних засобів та моделей в якості тренажерів для оперативного і технічного персоналу ЗА.

Практичні заняття:

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.

Лабораторні заняття:

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.

11. Кодекс академічної доброчесності

Політика забезпечення дотримання учасниками освітнього процесу академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту. Основні заходи запобігання та виявлення академічного плагіату визначаються Положенням про організацію освітнього процесу Українського державного університету залізничного транспорту. Кодекс доступний за [посиланням](#).

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за [посиланням](#).

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 залучення до роботи.

12. 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](#).