

Рекомендовано  
на засіданні кафедри  
спеціалізованих  
комп'ютерних систем  
прот. № 1 від 18.09.2023 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

# СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ТА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Освітній рівень перший (бакалавр)

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Освітня програма: Комп'ютерно-інтегровані технології та хмарні сервіси

Проведення занять згідно розкладу <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

Лектор:

Індик Сергій Володимирович (кандидат технічних наук, ст. викладач),

Контакти: +38 (057) 730-10-81, e-mail: [serhii.indyk@kart.edu.ua](mailto:serhii.indyk@kart.edu.ua)

Асистент лектора:

Індик Сергій Володимирович (кандидат технічних наук, ст. викладач),

Контакти: +38 (057) 730-10-81, e-mail: [serhii.indyk@kart.edu.ua](mailto:serhii.indyk@kart.edu.ua)

Години прийому та консультації: вівторок з 14.10-15.30

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/>

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

Автоматизоване проектування та комп'ютерне моделювання є основним чинником, що спричиняє стрімкий розвиток залізничного транспорту та інфраструктури. У той самий час, коли потреби в контролі та діагностики на залізниці збільшується, з'являється можливість використання альтернативних методів та засобів контролю та діагностики в системах залізничного транспорту.

Ці питання особливо гостро постають на фоні різкого збільшення затрат на відновлення пошкоджених комп'ютерних систем і мереж на залізниці.

Вивчаючи цей курс, студенти не тільки зрозуміють основоположні принципи запобігання пошкодження коштовного обладнання завдяки контролю та діагностики але й навчатися тестопридатного проектування отримання комп'ютерних систем і мереж та ефективного використання, норми державної політики з цього питання в контексті впровадження нових світових методів та засобів контролю та діагностики комп'ютерних систем і мереж на залізниці України

### **Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:**

**1. Цінносно-смыслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в галузі автоматизації проектування програмних засобів систем ЗАТ, здатність до розуміння важливості використання контролю та діагностики на залізниці);

**2. Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в галузі автоматизації проектування програмних засобів систем залізничного транспорту.

**3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку нетрадиційних і відновлюваних методів та засобів в галузі автоматизації проектування програмних засобів систем ЗАТ, проблеми їх використання з метою розвитку креативної складової компетентності; оволодіння вимірними навичками; здатність студента формувати цілі дослідження та, з метою їх вирішення, вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті забезпечення безперебійної роботи залізничного транспорту України)

**4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в галузі автоматизації проектування програмних засобів систем ЗАТ за допомогою сучасних інформаційних технологій).

**5. Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проєктів в галузі альтернативних методів та засобів автоматизації проектування програмних засобів систем ЗАТ, вміння презентувати власний проєкт 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 проблеми енергетичної безпеки держави).

### **Чому ви маєте обрати цей курс?**

Якщо Вас цікавлять комп'ютерні системи та мережі, системне програмування, спеціалізовані комп'ютерні системи, захист інформації, архітектура комп'ютерів, розробка мікроконтролерних пристроїв, а також автоматизації проектування програмних засобів систем ЗАТ, то Вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння математики, дискретної математики, прикладної теорії цифрових автоматів, інформатики, комп'ютерної електроніки та схемотехніки, а також обізнаність в питаннях комп'ютерних мережевих технологій та

програмної інженерії, необхідних для проектування та розробки комп'ютерних систем, тобто апаратного та програмного забезпечення.

Перша частина курсу присвячена контролю в комп'ютерних системах та мережах, включаючи прийняття рішень в галузі контролю на залізниці, друга частина присвячена діагностики та моделюванню комп'ютерних систем та мереж, а третя - тестопридатному проектуванню.

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

## Огляд курсу

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень, та з лютого по червень дає студентам глибоке розуміння кожного метода та засобу контролю та діагностики комп'ютерних систем та мереж - від традиційних до суперсучасних та можливостей подальшого застосування її потенціалу для потреб залізничного транспорту України.

Курс складається з лекцій, практичних занять, лабораторних занять та курсової роботи. Курс супроводжується пояснювально-ілюстративним та наочним матеріалом. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень на заняттях та виконання курсової роботи.

### Схема курсу

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Матеріал для самостійної роботи	
	Обговорення на заняттях	
	Лабораторні заняття	
	Практичні заняття	
	Курсова робота	
	Консультації	
	Екзамен	

Практичні заняття курсу передбачають виконання групових проектів в галузі систем автоматизації проектування та комп'ютерного моделювання для потреб залізниці (групи від 2х до 3 осіб) та презентацію власних проектів в кінці курсу. Проект фіналізується короткою роботою. Виконання завдання 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 (<http://metod.kart.edu.ua/>), включаючи навчальний план, матеріали, 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 на заняттях. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступного заняття. Під час обговорення ми запропонуємо Вам критично поміркувати над тим, як використовуються комп'ютерно-інформаційні технології при побудові інфокомунікаційних системах та мережах

залізничного транспорту. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що Ви думаєте!

Приклади питань для обговорення на заняттях:

- 1) Поясніть призначення команди `tracert`.
- 2) Дайте пояснення процесу логічної сегментації мережі Ethernet.
- 3) Наведіть структуру повідомлення протоколу PPP.

## Теми курсу

Тема 1. Основи технічної діагностики. Структури систем діагностування. Основні поняття та визначення ТД. Методи генерації тестів. Аналіз методів побудови тестів.

Тема 2. Методи справного моделювання та методи моделювання несправностей. Класифікації несправностей.

Тема 3. Методи побудови тестів та пошуку дефектів. Детерміновані та ймовірні стратегії побудови тестів.

Тема 4. D-алгоритм для комбінаційних схем. K-алгоритм для комбінаційних та послідовних схем.

Тема 5. Алгоритми діагностування та пошуку дефектів. Представлення діагностичної інформації. ТФН та ТН. Типи алгоритмів.

Тема 6. Структурний алгоритм аналізу багатозначної таблиці несправностей (БТН). Методи стиску двійкової інформації. Сигнатурний аналізатор.

Тема 7. Зондові методи пошуку дефектів. Умовний зондовий алгоритм.

Тема 8. Діагностичні експерименти над автоматами. Тестування керуючих автоматів.

Тема 9. Контроль комп'ютерних мереж

Тема 10. Системи верифікації. Налаштування персональних комп'ютерів.

Тема 11. Методи тестопридатного проектування. Класифікація методів ТПР.

Тема 12. Структурні методи тестопридатного сканування та тестопридатного проектування.

Тема 13. Організація вбудованого самотестування.

Тема 14. Методи тестування між'єднань. Метод граничного сканування (Boundary-Scan IEEE стандарт 1149.1).

Тема 15. Забезпечення C-тестопридатності систолічних структур та матриць СМКЕ та СМПЕ. Висновки.

## Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

### Теми лекцій.

Основи технічної діагностики. Структури систем діагностування. Основні поняття та визначення ТД. Методи генерації тестів. Аналіз методів побудови тестів.

Методи справного моделювання та методи моделювання несправностей. Класифікації несправностей.

Методи побудови тестів та пошуку дефектів. Детерміновані та ймовірні стратегії побудови тестів.

D-алгоритм для комбінаційних схем. K-алгоритм для комбінаційних та послідовних схем.

Алгоритми діагностування та пошуку дефектів. Представлення діагностичної інформації. ТФН та ТН. Типи алгоритмів.

Структурний алгоритм аналізу багатозначної таблиці несправностей (БТН). Методи стиску двійкової інформації. Сигнатурний аналізатор.

Зондові методи пошуку дефектів. Умовний зондовий алгоритм.

Діагностичні експерименти над автоматами. Тестування керуючих автоматів.  
Контроль комп'ютерних мереж  
Системи верифікації. Налагодження персональних комп'ютерів.  
Методи тестопридатного проектування. Класифікація методів ТПР.  
Структурні методи тестопридатного сканування та тестопридатного проектування.  
Організація вбудованого самотестування.  
Методи тестування міжз'єднань. Метод граничного сканування (Boundary-Scan IEEE стандарт 1149.1).  
Забезпечення C- тестопридатності систолічних структур та матриць СМКЕ та СМПЕ.  
Висновки.

### **Теми практичних занять.**

Асинхронне двійкове моделювання. Моделювання перехідних процесів.  
Методи моделювання несправностей. Дедуктивне моделювання несправностей.  
Кубічне моделювання несправностей  
Основи структурного тестування. Аналіз методів побудови тестів.  
D-алгоритм. Побудова структурно- функціональної моделі. K-алгоритм. Алгоритми активізації для інтерактивної моделі.  
Структурний алгоритм БТН (для ККН). МТН -алгоритм. Задача згортання двійкових послідовностей. Сигнатурний регистр. Сигнатура.  
Сигнатурний аналізатор з внутрішніми та зовнішніми елементами XOR.  
Умовний алгоритм пошуку дефектів.  
Моделі елементів пам'яті в двотактному численні. Побудова мовних моделей цифрових приладів. Побудова HDL-моделі автомата Мілі.  
Тестування програмного забезпечення.  
Аналіз тестопридатності цифрових схем за методом CAMELOT. Визначення управляємості, спостережності і тестопридатності цифрових схем за методом CAMELOT.  
Ad hoc методи тестопридатного проектування.  
Проектування тестопридатних цифрових автоматів методом сканування шляху SP.  
Проектування тестопридатних цифрових автоматів методом вбудованого самотестування BIST.  
Сигнатурний аналіз і його застосування в BIST системах.  
Забезпечення C-тестопридатності систолічних матриць комбінаційних елементів.  
Побудова тесту для двомірної однонаправленої ортогонально зв'язаної СМКЕ для одномірної однонаправленої СМКЕ.

### **Тема курсової роботи.**

Тема курсової роботи повинна відповідати навчальній дисципліні та, враховуючи принципи академічної свободи, може бути запропонована керівником роботи або студентом за погодженням з керівником.

### **Правила оцінювання**

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, переводиться до державної 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
<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

### Практичні заняття

Оцінюються за ступенем залученості (до 30 балів) та виконання завдання (до 15 балів). Ступінь залученості визначається рівнем виконання завдань самостійної роботи. Максимальна сума становить 60 балів.

### Модульний контроль

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання. Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.

### Залік

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом обчислення середньоарифметичної суми балів двох модульних оцінок за 100-бальною шкалою (без складання заліку) або проведення заліку шляхом комп'ютерного тестування або відповідей на питання екзаменаційних білетів.

### Курсова робота

Захист курсової роботи здійснюється перед комісією у складі науково-педагогічних працівників кафедри шляхом усного опитування за 100-бальною шкалою.

### Команда викладачів:

Індик Сергій Володимирович (<https://kart.edu.ua/staff/indyk-sv>) –лектор в УкрДУЗТ. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.12.02 телекомунікаційні системи та мережі в УкрДУЗТ в 2021 році. Напрямки наукової діяльності: обробка інформації у телекомунікаційних системах та мережах.

### 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.

### **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/>