

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 12 Інформаційні технології

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

Освітня програма: Спеціалізовані комп'ютерні системи

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

Асистент лектора:

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

Контакти: +38 (057) 730-10-81, e-mail: 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 сформувати та розвинути такі компетентності студентів:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі, у тому числі на залізничному транспорті, або навчанні, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

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

Загальні компетентності

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ФК1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії.

ФК 6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

ФК 7. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології брати участь у модернізації та реконструкції галузевих комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх безпечності та ефективності.

ФК 8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

ФК 9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

ФК 10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

ФК 16. Здатність створювати прикладне програмне забезпечення для комп'ютерних систем та мереж критичного призначення, у першу чергу залізничного транспорту.

ФК 17. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі систем керування критичного призначення з властивостями захисної відмови.

ФК 18. Здатність вирішувати проблеми інноваційного розвитку комп'ютерних та інформаційних технологій, залізничної галузі з урахуванням специфіки її технологічних процесів та вимог міжнародних та європейських регулюючих документів.

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

Поміркуй	Лекції	Виконай
	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. Загальні поняття інформаційних технологій. Інформаційні системи. Інформаційні технології проектування РЕЗ.

Тема 2. Цифрові системи та методи наведення інформації. Сутність процесу проектування. Методологія системного підходу до проблеми проектування складних систем. Системний підхід до задачі автоматизованого проектування технологічного процесу. Етапи проектування складних систем. Сучасний підхід до проектування. САПР.

Тема 3. Цифрові схеми та логічні елементи. Цифрові системи. Принципи функціонування цифрових пристроїв. Послідовні схеми. Початкові відомості про комбінаційні пристрої. Логічні елементи цифрових пристроїв. Особливості схем логічних елементів.

Тема 4. Принципи проектування комбінованих логічних схем. Інтегральна схема. Програмована логічна інтегральна схема. Архітектура PAL. Архітектура FPGA. Класи FPGA. Архітектура CLPD.

Тема 5. Проектування цифрових схем за допомогою VHDL. Методика і засоби автоматизованого проектування цифрових пристроїв на ПЛІС. Можливості мови опису апаратури HDL. Діючі стандарти VHDL. Алфавіт мови VHDL. Лексичні елементи мови VHDL. Класифікація типів даних мови VHDL. Ознайомлення з проектом цифрового пристрою на основі VHDL – опису.

Тема 6. Практичне розроблення схем комбінаційної логіки.

Тема 7. Приклади проектування комбінаційних схем.

Тема 8. Загальна характеристика P-Cad. Створення компонента. Створення посадкового місця елемента.

Тема 9. Зміст і класифікація методів моделювання. Аналітичне та імітаційне моделювання. Основні етапи побудови моделей і реалізації задач моделювання.

Тема 10. Принципи системного підходу у моделюванні. Моделювання радіоелектронних пристроїв.

Тема 11. Експериментальні дослідження і ідентифікація моделі. Методи оцінки статистичних характеристик стохастичних моделей. Функції та закони розподілу параметрів моделей випадкових процесів.

Тема 12. Методи моделювання випадкових процесів. Моделювання багатомірних дискретних випадкових полів. Моделювання неперервних випадкових полів.

Тема 13. Моделі і методи прогнозування і управління в СКС. Оптимізація планування СКС методами лінійного програмування. Моделі оптимальної побудови мереж електрозв'язку.

Тема 14. Моделювання випадкових потоків. Моделювання систем масового обслуговування. Моделі в стохастичних умовах та при невизначеності характеристик.

Тема 15. Ідентифікація та аналіз адекватності авторегресійних моделей випадкових процесів.

Тема 16. Методи оцінки результатів моделювання. Перспективні напрями моделювання в СКС.

Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття

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

Теми лекцій.

Загальні поняття інформаційних технологій. Інформаційні системи. Інформаційні технології проектування РЕЗ.

Цифрові системи та методи наведення інформації. Сутність процесу проектування. Методологія системного підходу до проблеми проектування складних систем. Системний підхід до задачі автоматизованого проектування технологічного процесу. Етапи проектування складних систем. Сучасний підхід до проектування. САПР.

Цифрові схеми та логічні елементи. Цифрові системи. Принципи функціонування цифрових пристроїв. Послідовні схеми. Початкові відомості про комбінаційні пристрої. Логічні елементи цифрових пристроїв. Особливості схем логічних елементів.

Принципи проектування комбінованих логічних схем. Інтегральна схема. Програмована логічна інтегральна схема. Архітектура PAL. Архітектура FPGA. Класи FPGA. Архітектура CLPD.

Проектування цифрових схем за допомогою VHDL. Методика і засоби автоматизованого проектування цифрових пристроїв на ПЛІС. Можливості мови опису апаратури HDL. Діючі стандарти VHDL. Алфавіт мови VHDL. Лексичні елементи мови VHDL. Класифікація типів даних мови VHDL. Ознайомлення з проектом цифрового пристрою на основі VHDL – опису.

Практичне розроблення схем комбінаційної логіки.

Приклади проектування комбінаційних схем.

Загальна характеристика P-Cad. Створення компонента. Створення посадкового місця елемента.

Зміст і класифікація методів моделювання. Аналітичне та імітаційне моделювання. Основні етапи побудови моделей і реалізації задач моделювання.

Принципи системного підходу у моделюванні. Моделювання радіоелектронних пристроїв.

Експериментальні дослідження і ідентифікація моделі. Методи оцінки статистичних характеристик стохастичних моделей. Функції та закони розподілу параметрів моделей випадкових процесів.

Методи моделювання випадкових процесів. Моделювання багатомірних дискретних випадкових полів. Моделювання неперервних випадкових полів.

Моделі і методи прогнозування і управління в СКС. Оптимізація планування СКС методами лінійного програмування. Моделі оптимальної побудови мереж електрозв'язку.

Моделювання випадкових потоків. Моделювання систем масового обслуговування. Моделі в стохастичних умовах та при невизначеності характеристик.

Ідентифікація та аналіз адекватності авторегресійних моделей випадкових процесів.

Методи оцінки результатів моделювання. Перспективні напрями моделювання в СКС.

Теми лабораторних занять.

Дослідження середовища Project Navigator пакета Xilinx ISE.

Вивчення СІС компонентів комбінаційного типу.

Вивчення мовного опису моделей.

Дослідження параметрів мультиплексора та демультимплексора

Дослідження зв'язку між автоматами Мілі та Мура

Дослідження процесу автоматизації процесу тестування пристроїв. Ч1.

Дослідження процесу автоматизації процесу тестування пристроїв. Ч2.

Дослідження особливостей моделювання сигналів та їх спектрів.

Дослідження особливостей моделювання завадостійкого кодування на основі функцій.

Дослідження особливостей моделювання методів цифрової модуляції та демодуляції на основі формул.

Дослідження особливостей числового моделювання випадкових величин та їх розподілів з використанням функцій.

Дослідження особливостей моделювання аналогово-цифрового перетворення сигналів.

Дослідження особливостей моделювання методів завадостійкого кодування та декодування.

Дослідження особливостей моделювання методів цифрової модуляції.

Теми практичних занять.

Створення проєкту у середовищі Project Navigator пакета Xilinx ISE.

Синтез комбінаційних схем у Project Navigator пакета Xilinx ISE.

Синтез тригерів різних типів за допомогою середовища Project Navigator пакета XILINX ISE.

Створення схеми мультиплексора та демультимплексора.

Структурний синтез мікропрограмного автомата Мілі та Мура канонічним способом в САПР Xilinx ISE.

Створення Verilog – моделей та автоматизований синтез цифрових пристроїв. Проєктування арифметичних пристроїв. Ч1.

Створення Verilog – моделей та автоматизований синтез цифрових пристроїв. Проєктування арифметичних пристроїв. Ч2.

Моделювання сигналів та їх спектрів.

Моделювання завадостійкого кодування.

Моделювання методів цифрової модуляції та демодуляції.

Моделювання випадкових чисел, випадкових сигналів та їх розподілів.

Імітаційне моделювання аналогово-цифрового перетворення сигналів.

Імітаційне моделювання методів завадостійкого кодування та декодування.

Імітаційне моделювання методів цифрової модуляції.

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.

Програмні результати навчання

Знання

N2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

N4. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

Уміння

N6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

N11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

N12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

N14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

N15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

N16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

Комунікація

N17. Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).

N18. Використовувати інформаційні технології для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

Автономія і відповідальність

N19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

N20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

N21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети і дотриманням вимог професійної етики.

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
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

Практичні заняття

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

Лабораторні заняття

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

Модульний контроль

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті). 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 2021році. 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/>