



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:**

### **Загальні компетентності**

- S3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- S6. Навички міжособистісної взаємодії.
- S7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- S8. Здатність працювати в команді.

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності**

P1. 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.

P6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

P7. 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.

P8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

P9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

P10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

### **Додаткові спеціальні компетентності**

P16. Здатність створювати прикладне програмне забезпечення для комп'ютерних систем та мереж критичного призначення, у першу чергу залізничного транспорту.

P17. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі систем керування критичного призначення з властивостями захисної відмови.

P18. 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, 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 основні принципи функціонування цифрових пристроїв.
- 2) Чим відрізняється процесор від мікропроцесора ?
- 3) Наведіть структуру повідомлення протоколу PPP.

### Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття

Список основних лекцій, практичних занять та лабораторних робіт курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

| Тиж день | Лекція (2 год.)                                                                                                                                                                                                           | Практичне (2 год.)                                        | Лабораторна (2 год.)                                                                                          |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Вступ. Загальні поняття інформаційних технологій. Інформаційні системи. Інформаційні технології проектування РЕЗ                                                                                                          | Установка та ознайомлення з середовищем Quartus II.       | Створення нового проєкту. Інтерфейс Quartus II. Дослідження основних логічних функцій                         |
| 2        | Методологія системного підходу до проектування складних систем. Сутність процесу проектування. Методологія системного підходу до задачі автоматизованого проектування. Етапи проектування складних систем. Вступ до САПР. | Реалізація логічних функцій у різних базисах              | Дослідження логічних функцій у різних базисах. Побудова простої комбінаційної схеми                           |
| 3        | Цифрові схеми та логічні елементи. Принципи функціонування цифрових пристроїв. Комбінаційні та послідовні схеми.                                                                                                          | Побудова перетворювачів кодів (дешифратори, шифратори).   | Моделювання комбінаційних схем, дослідження роботи перетворювачів кодів (дешифратори, шифратори) у Quartus II |
| 4        | Кодування та декодування інформації                                                                                                                                                                                       | . Проектування ЦКП на дешифраторах.                       | Створення проєкту перетворювачів коду з використанням макрофункцій.                                           |
| 5        | Основи мови VHDL. Засоби опису цифрових систем                                                                                                                                                                            | Дослідження типових мультиплексорів і демультимплексорів. | Дослідження мегафункцій мультиплексорів та демультимплексорів.                                                |
| 6        | САПР: загальна структура, етапи проектування (введення, компіляція, моделювання, програмування)..                                                                                                                         | Проектування ЦКП на мультиплексорах                       | Створення проєкту ЦКП на мультиплексорах .                                                                    |

|    |                                                                                                  |                                                                  |                                                               |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 7  | Текстові проекти. Основи проектування в текстовому редакторі                                     | Створення текстового проекту                                     | Текстовий проект: Синтез із використанням основних секцій.    |
| 8  | Арифметичні пристрої: суматори, компаратори, арифметико-логічні пристрої. Побудова ЦКП.          | Створення ієрархічного проекту арифметичних пристроїв (суматор). | Дослідження типових арифметичних пристроїв                    |
| 9  | Тригери та послідовні схеми                                                                      | Аналіз роботи тригерів.                                          | Дослідження роботи тригерів у Quartus II                      |
| 10 | Регістри та їх застосування. Побудова ЦКП на їх основі.                                          | Побудова ЦПК на основі регістрів                                 | Дослідження роботи ЦПК на основі регістрів                    |
| 11 | Лічильники та генератори                                                                         | Аналіз принципів побудови лічильників                            | Реалізація лічильника у Quartus II                            |
| 12 | Принципи проектування комбінованих логічних схем. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС). | . Проектування з використанням ПЛІС.                             | Створення проекту з використанням ПЛІС у Quartus II.          |
| 13 | Моделювання випадкових процесів і потоків                                                        | Завдання на генерацію випадкових чисел                           | Створення генератора кодої послідовності                      |
| 14 | АЦП і ЦАП. Методи моделювання                                                                    | Розрахунки для аналого-цифрових перетворювачів                   | Моделювання роботи АЦП у Quartus II                           |
| 15 | Перспективи розвитку САПР і моделювання                                                          | Результуюче заняття. Здача боргів з практичних занять            | Результуюче заняття. Здача боргів з лабораторних робіт занять |

### 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 здобуття освіти

#### 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 здобуття освіти 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 національної шкали (5, 4, 3) та шкали ECTS (A, B, C, D, E).

| Визначення назви за національною 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 екзамen (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 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 правильними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті). Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.

### **Курсова робота**

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

### **Кодекс академічної доброчесності**

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/kodex.pdf>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консулюватися 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 здобуття освіти на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного здобуття освіти з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>