

Український державний університет залізничного транспорту

Рекомендовано  
на засіданні кафедри  
спеціалізованих комп'ютерних систем  
протокол № 1 від 18.09.2023 р.  
Завідувач кафедри СКС  
Мойсеєнко В.І.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ  
**МОВИ ОПИСУ АПАРАТНИХ ЗАСОБІВ**  
2023-2024 навчального року

освітній рівень перший (бакалавр)  
галузь знань 12 Інформаційні технології  
спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія  
освітня програма: - Спеціалізовані комп'ютерні системи (СКС);

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 (КІТ ХС)

Час та аудиторія проведення занять: Згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

Лектор:

Бутенко Володимир Михайлович (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (057) 730-10-62, 068-606-6485 e-mail: [butenko@kart.edu.ua](mailto:butenko@kart.edu.ua)

Розміщення кафедри: Місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 3 корпус, 4 поверх, 431

аудиторія

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

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

Мови опису апаратних засобів є основним чинником, що спричиняє стрімкий розвиток залізничного транспорту та інфраструктури. У той самий час, коли потреби в мовах опису апаратних засобів на підприємствах що поставляють обладнання для залізниць 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 навчаться за допомогою тестопридатного та ефективного використання, норми державної політики з цього питання в контексті впровадження нових світових методів та засобів на виробництвах для залізничного транспорту України.

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

**1. Ціннісно-смыслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в галузі створення апаратних засобів, здатність до розуміння важливості використання контролю та діагностики);

**2. Загально культурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в галузі Мови опису апаратних засобів для залізничного транспорту);

**3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку нетрадиційних і відновлюваних методів та засобів реалізації пристроїв та проблеми їх використання)

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

**5. Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в галузі альтернативних методів та засобів, вміння презентувати власний проект 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 цікавить комп'ютерні системи та мережі, системне програмування, спеціалізовані комп'ютерні системи, захист інформації, архітектура комп'ютерів, розробка мікроконтролерних пристроїв, Мови опису апаратних засобів а також робототехніка, вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння математики, дискретної математики, 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 проектування цифрових пристроїв, друга частина присвячена мовам опису апаратних засобів, та третя - тестопридатному проектуванню цифрових пристроїв на ПЛІС.

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, на форумі (дати гіперссилку на форум, якщо такий передбачений) і особисто - у робочий час.

## Огляд курсу

Цей курс дає студентам глибоке розуміння методів та засобів опису апаратних засобів - від традиційних до суперсучасних та можливостей подальшого застосування її потенціалу для потреб компютерної інженерії.

Курс супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та розробки проекту з мов опису апаратних засобів для залізниці.

## Мови опису апаратних засобів/ схема курсу

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Експерсії	
	Індивідуальні консультації	
	Індивідуальні завдання	
	Залік / екзамен	

## Ресурси курсу

Практичні заняття курсу передбачають виконання групових проектів з опису апаратних засобів для потреб виробництва (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 (do.kart.edu.ua).

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 ми запропонуємо вам критично поміркувати над тим, як використовуються методи та засоби контролю та діагностики комп'ютерних систем та мереж в Україні та світі та як пристосувати альтернативні та суперсучасні методи та засоби Мови опису апаратних засобів до потреб залізничного транспорту. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

**Приклади питань для обговорення доступні на слайдах відповідних презентацій. Ось деякі з них:**

1. Визначення системи-на-кристалі. Узагальнена архітектура системи-на-кристалі.
2. Технологія проектування систем-на-кристалі.
3. Проблеми і перспективи розвитку систем-на-кристалі.
4. Технологічні платформи реалізації систем-на-кристалі.
5. Реконфігуровані і програмовані системи на кристалі.
6. Системи на програмованих кристалах.
7. Стан ринку спеціалізованих і універсальних систем на кристалі.
8. Порівняльна характеристика ПЛІС різних виробників - Xilinx, Altera, Lattice?
9. Загальна порівняльна характеристика ПЛІС з архітектурою CPLD і FPGA?

### **Теми курсу**

#### **Модуль №1 Введення в архітектуру ПЛІС**

- 1 Введення в архітектуру ПЛІС
- 2 Програмуєма логіка та спеціалізовані схеми.
- 3 Класифікація найпростіших програмувальних пристроїв: ППЗУ, ПЛІМ, ПМЛ
- 4 Мікросхеми FPGA фірми Xilinx
- 5 Архітектура мікросхеми, логічний блок
- 6 Архітектура CPLD фірми Altera. Мікросхеми серії Flex.
- 7 Архітектура мікросхем Spartan 3E і Spartan 3A. Архітектура налагоджувальних плат

#### **Модуль №2 Мови опису апаратних засобів**

- 8 Введення в синтез схем з використанням мов опису апаратури. Програми синтезу.
- 9 Етапи проектування пристроїв. Інструменти linting. Підмножина конструкцій VHDL

- 10 Підмножина конструкцій VHDL, що синтезується: синтез операторів  
11 Класифікація ІС.  
12 Класифікація ПЛІС по спеціалізації, архітектурі, рівневі інтеграції, кратності програмування.  
13 Xilinx - світовий лідер по виробництву FPGA Фірма Altera  
14 Класифікація запам'ятовуючих пристроїв з погляду доступу до інформації. Різна архітектурна організація пам'яті: проектування FIFO, LIFO, SAM.  
15 Перспективні технології розробки пам'яті та компонентів систем.

Дисципліна базується на основних положеннях курсу Комп'ютерна електроніка та мікросхемотехніка, в свою чергу її методологія побудови цифрових пристроїв за допомогою мов опису апаратури використовується при викладанні дисципліни Проектування цифрових пристроїв на ПЛІС та виконанні бакалаврської кваліфікаційної роботи.

#### Лабораторні заняття:

Оцінюються за підготовкою та виконанням лабораторної роботи з отриманням та обробкою результатів експерименту й формулюванням висновків, ступенем залучення та стислої презентації отриманих результатів та висновків. **Максимальна сума становить 50 балів.**

Пропущені лабораторні роботи можливо виконати в модульний тиждень за окремим графіком (після проведення тестування).

#### Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (10 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 4 бали).

**Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Іспит:

- Студент отримує залік (іспит) за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо студент отримав одну з таких оцінок ECTS Fx, D, B і має на меті її підвищити, то він проводить додаткове пропрацювання матеріалу, й направляється на іспиті для відповіді на завдання екзаменаційного білету.

#### **Команда викладачів:**

Бутенко Володимир Михайлович (кандидат технічних наук, доцент),  
Контакти: +38 (057) 730-10-62, e-mail: [butenko@kart.edu.ua](mailto:butenko@kart.edu.ua)

#### **Кодекс академічної доброчесності**

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. 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/>

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ЗАРАХОВАНО	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ЗАРАХОВАНО	<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
ЗАРАХОВАНО	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАРАХОВАНО	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Завдання на самостійну роботу встановлює викладач.

### **Література**

1 Удосконалення організаційно-управлінської роботи на підприємствах залізничного транспорту в сучасних умовах / Арбузов Г.Ф., Бутенко В.М., Дайнека О.Г., Каграманян А.О., та ін.; заг. ред. М. І. Данька // Навчальний посібник з грифом МОН – Харків: УкрДАЗТ, 2019. – 178 с.

2 Moiseenko V., Butenko V., Golovko O., Kameniev O., Gaievskiy V. (2020) Mathematical Models of the System Integration and Structural Unification of Specialized Railway Computer Systems. In: Ginters E., Ruiz Estrada M., Piera Eroles M. (eds) ICTE in Transportation and Logistics 2019. ICTE ToL 2019. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-39688-6\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39688-6_18)

3 Математичне моделювання в розподілених інформаційно-керуючих системах залізничного транспорту [Текст]: Монографія / С. В. Лістровий, С. В. Панченко, В. І. Мойсеєнко, В. М. Бутенко. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2017. – 220 с.

4 Determination model of the apparatus state for railway automatics with restrictive statistical data [V. Moiseenko](#), [O. Kameniev](#), [V. Butenko](#), [V. Gaievskiy](#)// ICTE in Transportation and Logistics 2018 (ICTE 2018). [Procedia Computer Science/ Volume 149](#), 2019, Pages 185-194. open access – [doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.122](https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.122)

5 Патент UA № 148129 «Двополярний ключ з компонентами інформаційно-вимірювальної техніки для комп'ютерної інженерії систем залізничної автоматики» Бутенко В.М., Бутенко С.В., Волошина Л.В., Головка О.В., Іщенко Б.В., Комарова Г.Л., Слобожанюк Р.І., Чуб А.В., Чуб І.М., Чуб С.Г., Щєбликіна О.В. заявник і власник Український державний університет залізничного транспорту. – **№ у 2021 00721 від 18.02.2021; Опубл. 07.07.2021, Бюл. № 27, 2021** – 6 с.

6 Бутенко В.М. Якість інформаційно-вимірювальних систем на залізничному транспорті України / В.М.Бутенко // Зб. науков. праць. УкрДАЗТ – Харків: УкрДАЗТ. 2008 – № 99. – С. 151 – 155.

7 Мойсеєнко В.І., Бутенко В. М., Головка О.В., Чуб С.Г. Проблеми випробувань комплексів технічних засобів керування та регулювання руху поїздів//Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2020. – ТОМ 25 №3. – С. 31 – 38

8 Ушаков М.В., Бутенко В.М. Програмування сенсорних панелей Magelis. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, курсового та дипломного проектування//Харків. УкрДУЗТ. – 2021. – 35 с. (спец 123, 151).