

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

# МІКРОКОНТРОЛЕРИ ТА МІКРОКОНТРОЛЕРНІ СИСТЕМИ

2023-2024 навчального року

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>

Системи управління дуже різноманітні, однак нове будівництво часто здійснюється з застосуванням мікроконтролерів, мікропроцесорів та промислових контролерів виробництва різних компаній. В сучасних виробництвах використовують мікроконтролери та мікроконтролерні системи, різних виробників, для управління різноманітними технологічними процесами.

Вивчаючи цей курс, студенти не тільки застосують знання курсів «Програмування», «Комп'ютерна електроніка» та «Фізика» а й вивчать і зрозуміють основоположні принципи розробки та проектування програмних компонент систем управління з різноманітних модулів мікропроцесорів, вибирати платформу для комп'ютеризації, компоновання апаратних елементів з схемами підключення до інтерфейсів та виконавчих пристроїв, програмування апаратно-програмних компонентів мікроконтролерів з інформаційно-вимірювальними елементами та налагодження програмних компонентів.

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

- програмування мікропроцесорів мовою асемблеру;
- базові знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування правил експлуатації комп'ютерних систем, мереж та програмно-технічних засобів;
- здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж;
- проектування, створення та впровадження мікроконтролерних систем для різних галузей.

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

Якщо вас цікавить програмування мовою Assembler, вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння фізики, основ перетворювальної техніки, а також обізнаність у питаннях основ програмування.

Третина змісту курсу присвячена проектуванню архітектури спеціалізованих комп'ютерних систем (включаючи написання програм мовою Assembler). Ще одна третина часу витрачається на поєднання різноманітних датчиків з модулями апаратного введення та виведення як дискретних так і аналогових сигналів, а остання третина курсу охоплює порівняльний аналіз, технічні та інженерні аспекти інтеграції компонентів спеціалізованих систем. Мова асемблера як засіб ефективного програмування. Архітектура і система команд базового процесора. Програмування підпрограм на мові Асемблера. Технології розробки багатомодульних системних програм. Використання програмних бібліотек. Обробка структур даних в системних програмах. Програмування обробки таблиць та графів в системних програмах. Програмування перетворень в програмах трансляції. Основні поняття теорії графіків.

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті та особисто - у години консультацій.

#### **Огляд курсу**

Цей курс, який вивчається, дає студентам глибоке розуміння комплексного програмування та проектування апаратно-програмних компонентів кіберфізичних систем.

Курс складається з лекцій і одного практичного та лабораторного заняття раз у два тижні. Він 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 альтернативної автоматизації залізничної автоматики транспорту засобами спеціалізованих комп'ютерних систем.

Практичні заняття курсу передбачають виконання групових та індивідуальних завдань з розробки завдань програмування та комплексного створення систем або їх аналогів та презентацію кращих власних розробок в кінці семестрів вивчення дисципліни. Проект фіналізується індивідуальним завданням з програмою та залученням до

модельовання станційних або перегінних систем. Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни з консолідацією даних, знань, вмінь та навичок, що доповнюють теми дисципліни, та формує у студента, насамперед, інформаційну та комунікативну компетентності.

### **Програмні результати навчання**

За результатами курсу студент отримає знання з розробки, проектування та створення (реалізації) архітектури контролерних систем управління (на прикладі транспортних та загальнотехнічних завдань).

Отримані навички створення структури системи, вибору контролерної платформи та підбору елементної бази апаратного забезпечення мікроконтролерів або мікроконтролерної системи.

Розширюються знання архітектури ЕОМ та навички програмування та проектування з використанням мов програмування Assembler.

### **Програмування мікропроцесорних автоматів та мікроконтролерних систем/ 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**

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

1 Бутенко В.М., Головка О.В., Меркулов В.С. та ін. Основи алгоритмізації базових обчислювальних процесів. Навч. посібник– Харків: УкрДАЗТ, 2008.– 163 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 Development of method of definition maximum clique in a non-oriented graph / S. V. Listrovoy, V. M. Butenko, V. O. Bryksin, O. V. Golovko // EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – Vol. 5, № 4 (89). – P. 12 – 17. EID: 2-s2.0- 85032585697 DOI: 10.15587/1729-4061.2017.111056

4 Цифрові електронно-обчислювальні машини [Текст] : конспект лекцій / В. В. Нарожний. – Х. : УкрДАЗТ, 2016. – 105 с.

5 Бутенко В.М. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Мікроконтролери та мікроконтролерні системи» //Харків. УкрДУЗТ. – 2017. – 38 с.

### **Допоміжні джерела курсу**

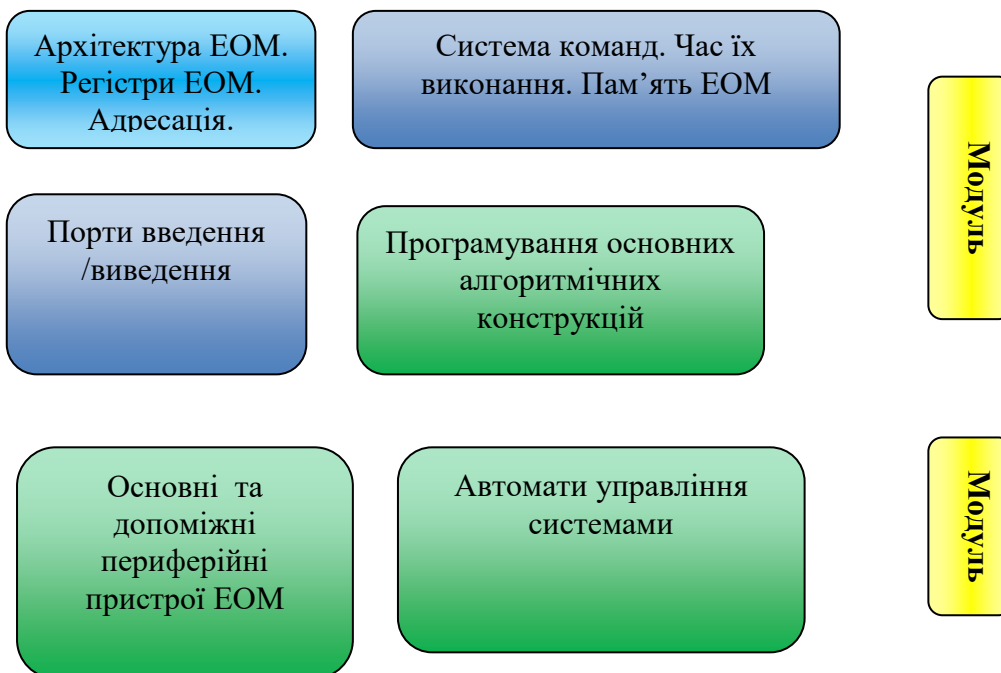
1. Математичне моделювання в розподілених інформаційно-керуючих системах залізничного транспорту: Монографія / С. В. Лістровий, С. В. Панченко, В. І. Мойсеєнко, В. М. Бутенко. – Харків: ФОП Бровін О. В., 2017. – 220 с.

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 мікроконтролери в Україні та світі та як пристосувати різноманітні мікроконтролери до потреб транспорту. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаете!

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

- 1) Які типові параметри технологічних процесів, супутніх явищ, впливів людини-оператора та випадкових процесів на обладнання?
- 2) Яка нормативно-правова документація та/або законодавчі акти існують у сфері програмування систем в Україні та світі? Як це впливає на використання того чи іншого мікрообладнання?
- 3) Якими будуть ваші рекомендації та ваше бачення застосування альтернативної елементної бази та інтелектуальних систем на транспорті?
- 4) Які мови програмування використовуються для створення програм мікросистем управління?
- 5) Які шляхи підвищення якості програмних засобів?
- 6) Які шляхи використання інформаційно-вимірювальних компонентів у мікросистемах управління?

#### Теми (змістовні модулі) курсу



#### 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 (20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 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 направляє 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.

Визначення назви за державною шкалою (оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<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
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<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

**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/>