



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# МІКРОКОНТРОЛЕРИ В ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНИХ ТА ЛОГІСТИЧНИХ КОМПЛЕКСАХ

### Шифр та назва спеціальності

G11 – Машинобудування

### Спеціалізація

G11.05 Транспортні засоби (за наявності)

### Освітня програма

Транспортно-технологічні машини  
і обладнання

### Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

### Семестр

6

### Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

### Кафедра

Підйомно-транспортні машини і обладнання  
(149)

### Тип дисципліни

Вибіркова

### Форма навчання

Денна

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### ІСТОМІН Олександр Євгенійович

[Oleksandr.Istomin@khpi.edu.ua](mailto:Oleksandr.Istomin@khpi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри підйомно-транспортних машин і обладнання

Досвід роботи – 16 років. Автор понад 50 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Засоби розробки мікропроцесорних пристроїв мехатронних систем. Ч.1», «Засоби розробки мікропроцесорних пристроїв мехатронних систем. Ч.2», «Системи автоматики та керування у ТТМО», «Електрообладнання ТЗВП», «Надійність та діагностика мехатронних систем ТЗ».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



### КОСТЯНИК Ірина Віталіївна

[Iryna.Kostianyk@khpi.edu.ua](mailto:Iryna.Kostianyk@khpi.edu.ua)

К.Т.Н., доцент, доцент кафедри підйомно-транспортних машин і обладнання НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 31 рік. Авторка та співавторка понад 60 наукових та навчально-методичних публікацій. Провідний лектор з дисциплін: «Алгоритми та комп'ютерні програмні засоби», «Чисельні методи моделювання технічних об'єктів та процесів галузевого машинобудування», «Програмне моделювання в підйомно-транспортних машинах та логістиці», «Основи автоматичного управління».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

В рамках курсу студенти знайомляться з сучасними принципами та засобами розробки і моделювання мікропроцесорних систем.

### Мета та цілі дисципліни

Надання студентам знань про структуру, склад, побудову, програмування і роботу електронних блоків мікропроцесорних систем, методи складання структурних та принципових схем, а також програмування їх мікроконтролерів. Вивчення сучасних засобів розробки програмного забезпечення мікроконтролерів та програм з моделювання мікропроцесорних систем.

### Формат занять

Лекції, лабораторні та практичні заняття, індивідуальне завдання, консультації. Підсумковий контроль – залік в 4-му семестрі.

### Компетентності

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

### Результати навчання

РН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН 2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН 3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН 5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН 8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

РН 10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

РН 12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

РН 13. Розуміти структури і служб підприємств галузевого машинобудування.

### Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 36 год., лабораторні заняття – 12 год., самостійна робота – 72 год.

### Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Середня загальна освіта, блок професійних дисциплін зі спеціальності.

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проєктний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій. Навчальні матеріали доступні студентам через OneDrive.

## Програма навчальної дисципліни

### Навчальні заняття

#### Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
<b>Тема 1. Мікропроцесорні пристрої, які застосовуються в підйомно-транспортних та накопичувальних системах.</b> Архітектура мікроконтролерів AVR Mega. Організація пам'яті.	4
<b>Тема 2. Структура та адресація пам'яті.</b> Регістри керування і стану мікроконтролера.	2
<b>Тема 3. Основи мови програмування C для мікроконтролерів AVR.</b> Перша програма для мікроконтролера.	4
<b>Тема 4. Система команд мікроконтролера.</b> Операнди та типи команд. Тактовий генератор. Режими енергозбереження мікроконтролера. Операнди та типи команд. Тактовий генератор. Режими енергозбереження мікроконтролера.	2
<b>Тема 5. Порти вводу/виводу мікроконтролера.</b> Налаштування портів та звернення до них.	2
<b>Тема 6. Типи даних.</b> Визначення типів даних. Приведення типів даних. Операнди та операції мови C для мікроконтролерів AVR. Приклади використання. Визначення типів даних. Приведення типів даних. Операнди та операції мови C для мікроконтролерів AVR. Приклади використання.	2
<b>Тема 7. Переривання.</b> Обробка переривань. Зовнішні та внутрішні переривання. Таблиця векторів переривань.	2
<b>Тема 8. Оператори мови C для мікроконтролерів AVR.</b> Таймер/лічильники мікроконтролерів AVR. Призначення виводів Таймер/лічильників. Таймер/лічильник T0 і T1.	4
<b>Тема 9. 16 розрядний таймер/лічильник T1.</b> Переривання по події захват. Простий частотомір на AVR. Переривання по події захват. Простий частотомір на AVR.	4
<b>Тема 10. Аналоговий компаратор мікроконтролерів AVR. Функціонування компаратора.</b> Вимірювання тривалості сигналу за допомогою аналогового компаратора AVR та 16-ти розрядного таймера. Приклади використання компаратора.	2
<b>Тема 11. Дискретний ПІД-регулятор. Реалізація дискретного ПІД-регулятора на мікроконтролері.</b> Програмування алгоритму дискретного ПІД-регулятора, налаштування параметрів.	2
<b>Тема 12. Аналого-цифровий перетворювач мікроконтролерів AVR.</b> Підключення та використання аналогових датчиків у мікропроцесорних системах.	2

<b>Тема 13. Універсальний синхронний/асинхронний прийомо-передатчик UART.</b> Передача та прийом даних.	2
<b>Тема 14. Послідовний периферійний інтерфейс SPI.</b> Використання інтерфейсу SPI для підключення цифрових датчиків та організація передачі даних між мікроконтролерами.	2
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>36</b>

### Практичні заняття

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

### Лабораторні заняття

За наявності

Теми лабораторних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти $a$
<b>Тема 1. Програмний пакет ISIS PROTEUS для моделювання та розробки мікропроцесорних пристроїв. CodeVisionAVR. Перший проект для мікроконтролера AVR.</b> Принципи розробки та побудови схем для моделювання мікропроцесорних пристроїв.	2	1
<b>Тема 2. Побітове зрушення вліво. Побітова інверсія. Оператор розгалуження if...else.</b>	2	1
<b>Тема 3. CodeVision AVR. Таймер – лічильник T0. Регістри. Семисегментний індикатор. Динамічна індикація.</b>	2	2
<b>Тема 4. Робота з ультразвуковим датчиком вимірювання відстані HC-SR04 у CodeVision AVR.</b>	2	1,5
<b>Тема 5. Використання зовнішніх переривань AVR. Підключення енкодера до мікроконтролера.</b>	2	2
<b>Тема 6. Використання широтно-імпульсної модуляції у мікроконтролерах AVR. Дискретний ПІД-регулятор на мікроконтролері AVR.</b>	2	2
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>12</b>	$\sum_{i=1}^n a_i = 9,5$

### Контрольні роботи

За наявності

Теми контрольних робіт	Вагові коефіцієнти $b$
<b>Тема 1. Складання схеми мікропроцесорного пристрою та програмування алгоритму його роботи.</b> Виконати завдання по темі відповідно до обраного варіанту.	2
<b>Загалом</b>	$\sum_{i=1}^m b_i = 2$

### Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання (за наявності).

## Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Програмне забезпечення для мікроконтролерів AVR	10
Тема 2. Апаратні засоби підтримки мікроконтролерів AVR	12
Тема 3. Системи счислення. Перетворення з однієї системи счислення в іншу.	10
Тема 4. Таблиця символів ASCII.	2
Тема 5. Система команд мікроконтролерів AVR.	8
Тема 6. Бібліотечні функції та макровизначення.	2
Тема 7. Периферійні пристрої мікроконтролерів AVR.	12
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>56</b>

## Тематика індивідуальних завдань

*За наявності*

Відомості щодо індивідуального завдання (за наявності): реферат, розрахунково-графічна робота, розрахункова робота, контрольна робота, курсова робота (проект). Основні вимоги до виконання (обсяг, строки виконання тощо).

## Теми індивідуального завдання

### Тема 1. Розробка схеми та програми мікропроцесорного пристрою.

Виконати завдання по темі відповідно до обраного варіанту.

**Загальна кількість годин** **16**

## Неформальна освіта

До неформальної освіти відносяться: професійні курси/тренінги, громадянська освіта, онлайн освіта, професійні стажування тощо. Зарахування результатів навчання, набутих у неформальній освіті розповсюджується як на нормативні, так і на вибіркові навчальні дисципліни/освітні компоненти. Рекомендовані в силабусі елементи неформальної освіти можуть бути зараховані за спрощеною процедурою без додаткової валідації результатів (створення предметної комісії). Надати перелік рекомендованих професійних курсів/тренінгів, стажувань тощо (за наявності).

## Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Онлайн-курс «Complete AVR Microcontroller Programming Course»

[https://www.udemy.com/course/avr-microcontroller-complete-course-from-scratch-atmega16/?utm\\_campaign=Search\\_DSA\\_Beta\\_Prof\\_la.EN\\_cc.ROW-English&utm\\_source=google&utm\\_medium=paid-search&portfolio=ROW-English&utm\\_audience=mx&utm\\_tactic=nb&utm\\_term=&utm\\_content=g&funnel=&test=&gad\\_source=1&gad\\_campaignid=21168154305&gclid=CjwKCAiAzOXMBhASEiwAe14SaQ8RIgx\\_Ewx147T0SxMVuUvEOmBtWGHE7r98m3A39wcMzuvGpkiZjhoC3I4QAvD\\_BwE](https://www.udemy.com/course/avr-microcontroller-complete-course-from-scratch-atmega16/?utm_campaign=Search_DSA_Beta_Prof_la.EN_cc.ROW-English&utm_source=google&utm_medium=paid-search&portfolio=ROW-English&utm_audience=mx&utm_tactic=nb&utm_term=&utm_content=g&funnel=&test=&gad_source=1&gad_campaignid=21168154305&gclid=CjwKCAiAzOXMBhASEiwAe14SaQ8RIgx_Ewx147T0SxMVuUvEOmBtWGHE7r98m3A39wcMzuvGpkiZjhoC3I4QAvD_BwE)

2. Онлайн-курс «Програмування плат Arduino»

<https://www.youtube.com/watch?v=S48uUUJElXI&list=PL116e3ccUOcSWDCgiAY9y3W0Y18CRMMc8>

## Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

### Основна література

1 Терещенко Т. О. Мікропроцесорні пристрої: навч. посібник для студентів зі спец-ті «Електроніка» / Т. О. Терещенко, В. А. Тодоренко, Л. М. Батрак, Ю. С. Ямненко. – К.: Кафедра, 2017. – 244 с.

2 Грищук Ю. С. Мікроконтролери: Архітектура, програмування та застосування в електромеханіці : навч. посіб. / Ю. С. Грищук. – Харків : НТУ «ХПІ», 2019. – 384 с.

3 С. М. Цирульник Програмування мікроконтролерів AVR : [навчальний посібник] / С. М. Цирульник, О. Д. Азаров, Л. В. Крупельницький, Т. І. Трояновська. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 111 с.

### Додаткова література

1. Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка: Курсова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / К. П. Вонсевич, М. О. Безуглий ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,67 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 83 с.

2. Мікропроцесорна техніка : підручник / Ю. І. Якименко, Т. О. Терещенко, Є. І. Сокол та ін. / за ред. Т. О. Терещенко. – Київ : Політехнік, 2003. – 440 с

### Інформаційні ресурси

1. <https://www.youtube.com/watch?v=qWuVClwhOaA>

2. <https://www.instructables.com/Getting-Started-With-ATMEGA-Microcontrollers/>

3. <https://www.neil-sawhney.com/features-articles/vision>

4. <https://www.codevision.be/>

## Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників  $k$ :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), $k_1$	Контрольні роботи (за наявності), $k_2$	Індивідуальне завдання (за наявності), $k_3$	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), $k_4$
0,5	0,2	0,3	-

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю:  $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$ . Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = П \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Пк \cdot k_4$$

де:  $П$  – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

$I$  – оцінка за виконання індивідуального завдання

$K$  – середньозважена оцінка за контрольні роботи

$Пк$  – оцінка за підсумковий контроль

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де:  $a_i$  - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де:  $b_i$  - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову ( $\Pi, K, I, \dots$ ) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої  $O$  з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025

**Завідувач кафедри**

Валентин КОВАЛЕНКО

30.08.2025

**Гарант ОП**

Олександр ОСТРОВЕРХ