

**Міністерство освіти і науки України**  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми/



Олексій ПОТИЛЬЧАК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« 28 » 08 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ЕЛЕКТРОННА ТА МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА»**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: \_\_\_\_\_ 15 «Автоматизація та приладобудування»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: \_\_\_\_\_ 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» \_\_\_\_\_

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: \_\_\_\_\_ «Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи» \_\_\_\_\_

(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

Харків 2024 рік

Розробник: доц. каф. 303, к.т.н., с.н.с., доцент Максим Цеховський  
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)



(підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ 303)  
Інтелектуальні вимірювальні системи та інженерія якості  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 21 » серпня 2024 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент  
(науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

Віталій СІРОКЛИН  
(ім'я та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 2	<p><b>Галузь знань</b>  <u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u>  <small>(шифр і найменування)</small></p> <p><b>Спеціальність</b>  <u>152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»</u>  <small>(код і найменування)</small></p> <p><b>Освітня програма</b>  <u>«Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи»</u>  <small>(найменування)</small></p> <p><b>Рівень вищої освіти:</b>  <u>перший (бакалаврський)</u></p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістових модулів – 1		2024/2025
Індивідуальне завдання – курсовий проект		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 24/60		7-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи здобувача – 4		<b>Лекції*</b>
		_____ годин
	<b>Практичні, семінарські*</b>	
	24 години	
	<b>Лабораторні*</b>	
_____ годин		
<b>Самостійна робота</b>		
36 годин		
<b>Вид контролю</b>		
модульний контроль, диф. залік.		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:  $24/36 = 0,66$ .

\*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** ознайомити з особливостями застосування мікропроцесорів в якості головного керуючого елементу засобів вимірювальної техніки, закріпити на практиці використання перспективних програмних компіляторів та реалізацію вбудованого програмного забезпечення

**Завдання:** навчити обґрунтовувати вихідні дані для розрахунку основних характеристик мікропроцесорної техніки та володіти основами обробки даних за допомогою мікропроцесорів; навчити реалізовувати вбудоване програмне забезпечення в умовах обмежень за швидкістю, апаратною потужністю, споживанням енергії, габаритами, тощо.

### Компетентності, які набуваються:

- здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях;
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- здатність спілкуватися іноземною мовою;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність бути критичним і самокритичним;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи;
- здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки;
- здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань;
- мати здатність застосовувати практичні навички для розв'язання типових задач зі спеціальності;
- мати здатність застосовувати професійно-профільовані знання для вирішення задач зі спеціальності;
- вміти розробляти алгоритми перетворення інформації та реалізовувати обробку даних на сучасних алгоритмічних мовах програмування.

### Очікувані результати навчання:

- вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки;
- вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації;

- вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач;
- розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання;
- знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів;
- знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки;
- використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки, демонструвати навички програмування;
- застосовувати навички експериментування (знання порядку проведення експериментів та методів обробки експериментальних даних) для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, демонструвати знання стандартного обладнання, планування, складання схем, збирання, аналізу та критичного оцінювання отриманих результатів;
- досліджувати мікро- та наносистемну техніку, прилади фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням специфіки вибраних технічних засобів та відповідної технічної документації.

**Пререквізити** – «Фізика», «Загальна електротехніка», «Алгоритмізація та програмування», «Електронні пристрої вимірювальної техніки».

**Кореквізити** – «Методи обчислень та моделювання на ЕОМ», «Вимірювальні перетворювачі».

**Постреквізити** – «Цифрові засоби вимірювань», «Дипломне проектування».

### 3.Зміст навчальної дисципліни

#### Модуль 1.

##### Змістовий модуль 1.

Розробка програмно-апаратного модуля обробки сигналів інформаційно-вимірювальної системи (курсний проект за тематикою дипломних проектів бакалавра)

##### Модульний контроль.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Принципи побудови програмно-апаратних засобів обробки сигналів.					
Розробка програмно-апаратного модуля обробки сигналів інформаційно-вимірjuвальної системи (курсoвий проект за тематикою дипломної роботи бакалавра)	60		24		36
Контрольний захід					
Разом за змістовим модулем 1	60		24		36
Усього годин за семестр	60		24		36
Разом з дисципліни	60		24		36

#### 5. Тематики практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Особливості застосування компілятора IAR System та емулятора AVRStudio.	3
2	Принципи програмно-апаратного взаємоузгодження периферійних блоків з восьми-розрядними мікроконтролерами.	3
3	Програмно-апаратні засоби введення в мікроконтролер інформації, що ним керує. Особливості застосування клавіатури формату 4x4, кнопок та перемикачів.	3
4	Програмно-апаратні засоби виведення інформації з мікроконтролера на пристрої відображення. Особливості застосування та конфігурування знакосинтезуючих рідкокристалінних та світлодіодних індикаторів.	3
5	Особливості застосування первинних перетворювачів з цифровим інтерфейсом SPI. Особливості застосування та взаємоузгодження послідовного інтерфейсу SPI.	3
6	Особливості застосування первинних перетворювачів з цифровим інтерфейсом TWI. Особливості застосування та взаємоузгодження послідовного інтерфейсу TWI.	3
7.	Створення програмно-апаратного комплексу обробки аналогових сигналів.	3
8.	Створення програмно-апаратного комплексу обробки частотних сигналів.	3
	<b>Разом</b>	24

### 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Курсове проектування	36
	<b>Разом</b>	36

### 7. Індивідуальні завдання

Виконання курсового проектування за тематикою кваліфікаційних робіт бакалавра.

### 8. Методи навчання

Проведення практичних занять, консультації за розкладом кафедри та індивідуальні (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

### 9. Методи контролю

Поточне тестування, модульний контроль і диф. залік.

### 10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Під час складання диф. заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

#### Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні завдання. Уміти самостійно складати електричні принципові схеми.

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

**Відмінно (90-100).** Досконально знати основний та додатковий матеріал. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати усі теми та вміти застосовувати одержані знання для побудови електронних засобів перетворювання інформації.

Розподіл балів, які отримують здобувачі за виконання курсової роботи (проекту)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 40	до 20	100

## Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

### 11. Методичне забезпечення

1. Електронна та мікропроцесорна техніка в метрології й інформаційно-вимірювальних системах: навч. посібник до лаб. практикуму / М.В. Цеховський, О.В. Світличний, О.В. Заболотний, В.О. Книш. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2009. - 80 с.

2. Електронна та мікропроцесорна техніка в метрології й інформаційно-вимірювальних системах: навч. наочний посібник / М.В. Цеховський, О.В. Світличний. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2009. - 124 с.

3. [http://library.khai.edu/catalog?clear\\_all\\_params=0&mode=DocBibRecord&lang=ukr&caller\\_mode=BookList&themes\\_basket=&ttp\\_themes\\_basket=2078&ext=no&theme\\_path=0&author fld=&docname fld=&docname cond=1&year fld1=&year fld2=&udc fld=&isbn fld=&lang list=0&pubplace fld=&publisher fld=&bbc fld=&issn fld=&annotation fld=&volume fld=&part fld=&responsibility fld=&theme cond=all theme&littype list=0&theme list=0&discipline search=yes&discipline list=2078&tpage=1&step=100&faculty list=0&department list=16&speciality list=0&knmz doctype list=39%2C40&speciality knmz list=27599&syllabus list=27600&knowledgearea list=27592&qualificationlevel list=27469&initiator mode=KNMZ&full\\_searchfld=&ecopy=0&combiningAND=1&is ttp=0&print basket=%2C&docid=510530149&doctoselect=0](http://library.khai.edu/catalog?clear_all_params=0&mode=DocBibRecord&lang=ukr&caller_mode=BookList&themes_basket=&ttp_themes_basket=2078&ext=no&theme_path=0&author fld=&docname fld=&docname cond=1&year fld1=&year fld2=&udc fld=&isbn fld=&lang list=0&pubplace fld=&publisher fld=&bbc fld=&issn fld=&annotation fld=&volume fld=&part fld=&responsibility fld=&theme cond=all theme&littype list=0&theme list=0&discipline search=yes&discipline list=2078&tpage=1&step=100&faculty list=0&department list=16&speciality list=0&knmz doctype list=39%2C40&speciality knmz list=27599&syllabus list=27600&knowledgearea list=27592&qualificationlevel list=27469&initiator mode=KNMZ&full_searchfld=&ecopy=0&combiningAND=1&is ttp=0&print basket=%2C&docid=510530149&doctoselect=0)

4. <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2969>

5. <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2957>

6. <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1319>

7. <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2958>

### 12. Рекомендована література

#### Базова

1. Дергачов В.А., Чумаченко І.В., Анікін А.М. Інтегральна електроніка у вимірювальних пристроях. Харків: ХАІ, 1999. 124 с.

2. І.В. Чумаченко, М.Д. Кошовий, В.В. Лопатин. Мікроконтролерні прилади: структура і використання: навч. посібник. Харків: ХАІ, 2001. 214 с.

3. Болюх В.Ф., Данько В.Г. Основи електроніки та мікропроцесорної техніки. К.: "Освіта України", 2011. 260 с.



4. Charles Platt. Encyclopedia of Electronic Components: ISBN 9781449333898. CA: "Make: Community, LLC", 2012. - 304 с.

5. Elliot Williams. Make: AVR Programming: Get Under the Hood of the Avr Microcontroller Family: ISBN 9781449355784. CA: "Make: Community, LLC", 2014. 472 с.

#### **Допоміжна**

1. Белов А.В. Мікроконтролери AVR: від азів програмування до створення практичних пристроїв. 2-е видання. К.: «Print2print», 2017. 544 с.

2. Злобін Г.Г. Основи алгоритмізації та програмування мовою Сі. К.: «Каравела», 2022. 168 с.

3. Засорнов О.С., Засорнова І.О. Програмування мікроконтролерних та робототехнічних систем. К.: «Кондор», 2023. 280 с.

### **13. Інформаційні ресурси**

1. <https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/doc2467.pdf>

## ДОДАТОК

### Перелік галузей знань, спеціальностей та освітніх програм, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

**Галузі знань:** 02 Культура і мистецтво, 03 Гуманітарні науки, 05 Соціальні та поведінкові науки, 07 Управління та адміністрування, 08 Право, 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 13 Механічна інженерія, 14 Електрична інженерія, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво, 26 Цивільна безпека, 27 Транспорт, 28 Публічне управління та адміністрування, 29 Міжнародні відносини

**Спеціальності:** 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, 035 Філологія, 051 Економіка, 053 Психологія, 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 081 Право, 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології, 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 142 Енергетичне машинобудування, 144 Теплоенергетика, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка, 153 Мікро- та наносистемна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій, 272 Авіаційний транспорт, 262 Правоохоронна діяльність, 274 Автомобільний транспорт, 281 Публічне управління та адміністрування, 292 Міжнародні економічні відносини

**Освітні програми:** Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, Прикладна лінгвістика, Економіка підприємства, Психологія, Облік і оподаткування, Фінанси, банківська справа та страхування, Менеджмент, Логістика, Управління проектами, Маркетинг, Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, Право, Екологія та охорона навколишнього середовища, Космічний моніторинг Землі, Обчислювальний інтелект, Інженерія програмного забезпечення, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Інтелектуальні системи та технології, Комп'ютерні технології в біології та медицині, Комп'ютерні системи та мережі, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних і комунікаційних систем, Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ, Розподілені інформаційні системи, Штучний інтелект та інформаційні системи, Динаміка і міцність машин, Роботомеханічні системи і логістичні комплекси, Комп'ютерний інжиніринг, Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки, Авіаційні двигуни та енергетичні установки, Ракетно-космічна техніка, Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби, Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці, Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, Газотурбінні установки і компресорні станції, Енергетичний менеджмент, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Комп'ютерні технології проектування та виробництва, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва, Інтелектуальні інформаційні вимірвальні системи, Якість, стандартизація та сертифікація, Мікро- та наносистемна техніка, Біомедична інженерія, Інформаційні мережі зв'язку, Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Геоінформаційні системи і технології, Правоохоронна діяльність, Інтелектуальні транспортні системи, Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів, Автомобілі та автомобільне господарство, Публічне управління та адміністрування, Міжнародна економіка