

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”  
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-технічного  
факультету

доц. Йолана ГОЛИК  
06 2025р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**Мікропроцесорна техніка**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
Освітня програма	Електронні системи
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма з навчальної дисципліни «Мікропроцесорна техніка» для студентів 4-го курсу курсу кафедри електронних систем освітнього ступеня бакалавр за напрямом підготовки освітньої програми «Електронні системи» галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка.

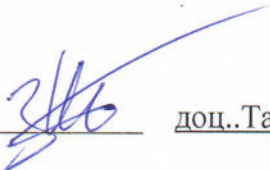
“ 22 ” \_05\_ 2025 року –13 с.

Розробники: к.ф.-м.н., доцент кафедри електронних систем Ігор ЮРКІН

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електронних систем

Протокол від „22” \_ 2025 року № “10”

Завідувач кафедри електронних систем

  
доц. Тарас ЗАЯЦЬ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету

Протокол від „ 27 ” 06 2025 року № “06”

Голова науково-методичної комісії  доц. Володимир ЦИГИКА

# 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 90 год.	4	-
Кількість модулів – 2	Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання аудиторних - 2,0 самостійної роботи студента - 3,5	8	-
	Лекції	
	20 год.	
	Практичні, семінарські	
	Лабораторні	
	16 год.	
Вид підсумкового контролю: залік	Самостійна робота	
Форма підсумкового контролю: усна	54 год.	

## 2. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** - забезпечення професійно-орієнтованих дисциплін інженерної підготовки за освітньо-професійною програмою вищої школи "Електронні системи".

Дисципліна формує системне уявлення, стійкі знання, уміння та навички у студентів з основ мікропроцесорних систем, достатніх для подальшої освіти в галузі МПТ та суміжних областях; загальних принципів побудови, функціональних можливостей та архітектурних рішень сучасних мікропроцесорних систем (МПС; розуміння організації взаємодії складових частин МП та периферійного обладнання, головних тенденцій розвитку сучасної МП техніки, навички щодо створення ефективних апаратно-програмованих комплексів на базі однокристальних МП.

**Завдання дисципліни** - сформувати у студентів розуміння в області сучасної архітектури мікропроцесорних систем керування; принципів побудови основних типів МППК вітчизняного та закордонного виробництва та організації технологічних процесів їх виготовлення; інструментальних засобів налаштування, діагностики та проектування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

1) зміст основних категорій дисципліни, її предмет, метод та задачі вивчення;, термінологію дисципліни;

2) архітектуру мікропроцесорних систем; класифікацію та функціонування основних типів мікропроцесорних систем вітчизняного та закордонного виробництва, їх базових елементів, принципи апаратної та програмної організації мікропроцесорних систем та їх впливу на основні параметри МП;

3) інструментальні засоби налаштування, діагностики та проектування мікропроцесорних систем;

4) основні аспекти та проблеми застосування МП у радіоелектронній апаратурі різного призначення;

5) діючі стандарти, технічні умови, положення та інструкції по експлуатації, технічні характеристики і економічні показники вітчизняних та світових розробок у галузі радіоелектронної техніки;

На основі отриманих теоретичних знань студент повинен **вміти**:

1) вільно користуватися системою знань з питань створення мікропроцесорних систем, їх апаратного забезпечення;

- 2) здійснювати вибір засобів МПТ для розв'язку прикладних задач, цілеспрямовано (з урахуванням технічних вимог) здійснювати оптимізацію параметрів та структури програм;  
3) самостійно проектувати фрагменти резидентного програмного забезпечення.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формування у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі електроніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електроніки.
Загальні компетентності	ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	СК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки. СК2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки. СК4. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі електроніки. СК5. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернетресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки. СК6. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у приладах, пристроях та системах електроніки за допомогою аналітичних методів, засобів моделювання, дослідних зразків та результатів експериментальних досліджень. СК7. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки. СК10. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості функціонування пристроїв та систем електроніки. СК11. Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання, застосовувати сучасні електронні компоненти та технічні засоби, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати та ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати, розробляти програмне забезпечення для мікроконтролерів.

### 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Мікропроцесорна техніка» є опанування навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП) першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.

Шифр НД за ОП	Назва навчальної дисципліни
ОК10	Інформатика та програмування
ОК11	Матеріали і компоненти електроніки
ОК14	Фізичні основи електроніки
ОК16	Цифрова схемотехніка
ОК18	Електромагнітна техніка

#### 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми дисципліни «Мікропроцесорна техніка», вивчення дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачем вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки.	ПРН1
Застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференційних рівняння в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних задач електроніки.	ПРН2
Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла.	ПРН3
Оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, розуміти основи твердотільної електроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, перетворювальної та мікропроцесорної техніки.	ПРН4
Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю.	ПРН5
Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.	ПРН6
Аналізувати складні цифрові та аналогові інформаційно-вимірювальні системи з розширеною архітектурою комп'ютерних та телекомунікаційних мереж з урахуванням специфікації вибраних технічних засобів електроніки та відповідної технічної документації.	ПРН7
Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів при розробці у комп'ютерному середовищі нових складних електронних систем та виборі оптимального рішення.	ПРН8
Проектувати складні системи реального часу та засоби збору і обробки інформації, узгоджені з заданими інформаційними та програмними засобами шляхом застосування програмного забезпечення для вбудованих систем на основі мікроконтролерів.	ПРН9
Розробляти технічні засоби для побудови та діагностування технічного стану електронних пристроїв та систем, організувати та проводити плановий та позаплановий ремонт, налагодження та переналагодження електронного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.	ПРН10
Аргументувати нормативно-правові засади при впровадженні електронних	ПРН11

пристроїв та систем; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність; захищати власні світоглядні позиції та переконання у виробничій або соціальній діяльності.	
Використовувати документацію, пов'язану з професійною діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; використовувати англійську мову, включаючи спеціальну термінологію, для спілкування з фахівцями, проведення літературного пошуку та читання текстів з технічної та фахової тематики.	<b>ПРН12</b>
Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність.	<b>ПРН13</b>
Дотримуватися норм сучасної української ділової та професійної мови.	<b>ПРН14</b>
Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.	<b>ПРН15</b>
Застосовувати методи математичного моделювання і оптимізації електронних систем для розробки автоматизованих та роботизованих виробничих комплексів.	<b>ПРН18</b>
Брати участь у підтриманні кваліфікації колективу на світовому рівні наукових та інженерних досягнень в сфері розробки та експлуатації електронної техніки.	<b>ПРН19</b>
Брати участь у розробці та виконанні проектів міжнародного наукового співробітництва та академічної мобільності.	<b>ПРН20</b>

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- усне опитування під час лекцій та допуску до виконання лабораторних робіт;
- письмове опитування (проміжкові контрольні роботи по модулям);
- підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по рейтинговій оцінці за стобальною шкалою з урахуванням оцінок по окремим модулям;
- проведення заліку.

### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

#### **Форми поточного контролю:**

- здійснюється опитуванням;
- контролем самопідготовки до лабораторних робіт;
- контролем виконання лабораторних робіт;
- контролем за ходом виконання індивідуальних завдань;
- контролем самостійної роботи.

#### **Форма модульного контролю:**

- контроль знань здійснюється за двома модулями;
- кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів.

#### **Форма підсумкового семестрового контролю:**

- в кінці вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал;
- враховується якість виконання індивідуальних завдань;

-проводиться залік.

Контроль знань здійснюється за двома модулями. Для контролю знань розроблений перелік теоретичних питань, завдання для самостійної роботи, зі змістом яких студенти знайомляться на початку семестру. Кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів. В кінці вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал, який визначається як середньоарифметичне балів з 2 модулів.

Розподіл балів, які отримують студенти за модуль наведені в таблицях:

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 1						
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5		
15	15	15	15	15	25	100

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 2						
Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10		
15	15	15	15	15	25	100

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)
Презентація	4	5	4	5
Реферат	4	5	4	5
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	2	15	2	15
Модульна контрольна робота	1	30	1	30
<b>Разом</b>		100		100

### Критерій оцінювання модульної контрольної роботи

При оцінюванні модульної контрольної роботи враховується обсяг і правильність виконаних завдань:

- оцінка «відмінно» ставиться за правильне виконання всіх завдань;
- оцінка «добре» ставиться за виконання 75% усіх завдань;
- оцінка «задовільно» ставиться, якщо правильно виконано більше 50% запропонованих завдань;
- оцінка «незадовільно» ставиться, якщо пзавдань виконано менше від 50%.

Неявка на модульну контрольну роботу - 0 балів.

**Ці оцінки трансформуються у рейтингові бали у такий спосіб:**

“5” – 40 балів;

“4” – 30 балів;

“3” – 20 балів;

“2” – 10 балів;

Неявка на МКР - 0 балів.

**Критерій оцінювання підсумкового семестрового контролю**

До складання заліку допускаються лише студенти, які мають рейтинговий бал не менше 35 і виконали індивідуальні завдання(презентації). Залік з навчальної дисципліни студент може не складати, якщо він склав усі модулі та його влаштовує рейтингова оцінка. Студенти, які мають рейтинговий бал від 35 до 59 залік складають обов'язково. Студент може підвищити на заліку оцінку, при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена.

За результатами виконання студентом навчальної програми впродовж семестру рекомендується виставляти заліки без додаткового опитування за такою шкалою:

**Шкала оцінювання: вузу (ECTS та національна)**

Сумарні бали	Оцінка ECTS	Залік	Вимоги до якості знань
90 – 100	A	<b>Зараховано</b>	Вищий рівень: студент глибоко і в повному обсязі засвоїв програмний матеріал,грамотно, вичерпно та логічно викладає його в усній або письмовій формі; при цьому знає рекомендовану літературу, виявляє творчий підхід і правильно обгрунтовує прийняті рішення, добре володіє різноманітними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, відмінно виконує текстові та графічні матеріали.
82 – 89	B		Середній рівень: студент знає програмний матеріал, грамотно,викладає його в усній або письмовій формі; припускаючи неточність у доказах, трактовці понять та категорій, при цьому володіє необхідними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, добре виконує текстові та графічні матеріали.
74 – 81	C		Достатній рівень: студент знає тільки основний програмний матеріал, припускає неточності, недостатньо чіткі формулювання, непослідовність у викладанні відповідей у усній або письмовій формі, при цьому невпевнено володіє вміннями та навичками виконання практичних задач, задовільно виконує текстові та графічні матеріали.
64 – 73	D		
60 – 63	E		Недостатній рівень: студент не володіє основним програмним матеріалом, допускає грубі помилки, які свідчать про нерозуміння матеріалу, у розрахунках отримані невірні результати, на запитання дає неправильні відповіді, припускає принципові помилки у доказах, трактовці понять та категорій; не володіє основними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, потрібна додаткова навчальна робота з дисципліни.
35 – 59	FX	<b>Незараховано з можливістю повторного складання</b>	Незадовільний рівень: студент не розуміє і не орієнтується у матеріалі, володіє основним програмним матеріалом, розрахунки не проводить до кінця; не дає відповіді на запитання; потрібний повторний курс вивчення дисципліни.
1 – 34	F	<b>Незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</b>	

## 6. Програма навчальної дисципліни

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни.

<b>Модуль 1.</b>	
<b>Тема 1. Предмет вивчення та задачі курсу. Обчислювач : створення та етапи розвитку.</b> Управління та інформація. Інформація та її особливості. Поняття про обчислювач, типи обчислювачів: аналогові та цифрові. Історія створення та етапи еволюції обчислювачів. Поняття про архітектуру обчислювача, способи їх опису. Формальні моделі обчислювача: послідовні, паралельні. Концепція обчислювача з програмою, що зберігається у пам'яті. Алгоритм, способи його визначення Основні принципи побудови послідовного обчислювача: принцип двійкового кодування, принцип програмного керування, принцип однорідності пам'яті, принцип адресування. Особливості фон-нейманівської архітектури послідовного обчислювача. Паралельні моделі обчислювача.	
<b>Тема 2. Системи числення і коди, які використовуються в мікропроцесорній техніці.</b> Двійкові, вісімкові та шістнадцяткові числа. Двійковий код. Двійково-десятковий, обернений та доповняльний коди. Основні логічні операції. Арифметичні операції. Коди для передачі інформації. Представлення двійкових чисел з допомогою електричних сигналів. Лінії і шини. Паралельний та послідовний способи передачі інформації.	
<b>Тема 3. Архітектура та структура мікропроцесора.</b> Мікропроцесор, мікропроцесорна система (МПС), мікропроцесорний комплект, мікроконтролер, мікрокомп'ютер. Класифікація мікропроцесорів. Технологія виготовлення мікропроцесорних великих інтегральних схем (МІ ВІС). Структурна схема мікропроцесора. Пристрій керування, АЛП, регістри: адреси, даних, команд, стану, акумулятор, лічильник команд, вказівник стеку. Структура мікропроцесорної системи. Поняття про архітектуру процесора. Архітектура процесора з повним набором команд (CISC). Конвеєризація та способи її реалізації: синхронні лінійні конвеєри, нелінійні конвеєри, конвеєр команд. Шляхи підвищення продуктивності процесора CISC типу: технологія HT, конвеєризація, кеш-пам'ять з відслідковуванням виконання команд, розширення функцій виконання команд/операцій, потокові технології. Архітектура процесора з скороченим набором команд (RISC): основні риси, архітектура регістрів, переваги та недоліки. Архітектура суперскалярних процесорів. Архітектура процесора VLIW типу. Архітектура процесора EPIC типу. Тактова частота ядра. Кеш пам'ять L1, L2. Динамічне виконання команд. Попереднє виконання команд. Буфер адрес переходів (ВТВ). Таблиця передісторії розгалужень (ВНТ). Конвеєр.	
<b>Тема 4. Керування роботою МП.</b> Машинний цикл, цикл команди. Фаза виборки, фаза виконання. Програмнокерований обмін. Режим переривань. Векторне та радіальне переривання. Режим прямого доступу до пам'яті. Метод зупинки, метод захоплення.	
<b>Тема 5. Адресування у МП.</b> Адресний простір МП. Механізм адресації. Режими адресації: пряма, пряма регістрова, безпосередня, непряма, непряма регістрова, сторінкова, індексна, відносна. Модулі пам'яті, сигнали керування. Методи розширення адресного простору. Принципи методів вікна, базових регістрів, банків та віртуальної пам'яті.	
<b>Модуль 2.</b>	
<b>Тема 6. Організація інформаційного обміну.</b> Основи послідовної передачі даних. Режими передачі даних. Кодування інформації при послідовній передачі даних. Організація ліній зв'язку.	
<b>Тема 7. Організація роботи МкП та МкК. Організація зв'язку мікропроцесорів та мікроконтролерів з периферією.</b> Поняття переривання. Організація роботи МкП в режимі переривання. Організація портів вводу-виводу МкК. Організація керування МкК: тактування МкК, часова діаграма роботи МкК, організація переривання МкК. Загальні питання організації зв'язку МкП (МкК) з об'єктами. Організація каналів передачі інформації. Схеми з активними приймачами та активними передавальниками. Аналогові комутатори.	

**Тема 8. Однокристалні мікроконтролери: структура та команди.**

Узагальнена структурна схема AVR мікроконтролерів. Генератор тактового сигналу. CPU – процесор. ALU – Арифметико-логічний пристрій. Запам'ятовуючий пристрій SRAM. Файл регістрів загального призначення. Тема 8. Класифікація команд за форматом. Структура, функціональні ознаки команди. Команди передачі даних, арифметичні, логічні та команди розгалуження, команди роботи з бітами. Регістр статусу – SREG.

**Тема 9. Однокристалні мікроконтролери: робота з ОЗП, EEPROM, портами введення/виведення, з периферійними пристроями.**

Організація лічильника циклів. Визначення максимального, мінімального числа. Множення однобайтних чисел. Формування часової затримки. Складання програм для роботи з масивами. Складання циклічних програм. Простір I/O мікроконтролерів AVR. Показчик стека - Stack Pointer – SP. Регістр керування MCU. Принципи програмно-керуемого введення/виведення даних. Підключення АЦП до МП. Алгоритм введення й обробки даних з АЦП. Програма введення й обробки даних з АЦП.

**Тема 10. Тестування і завадозахищеність мікропроцесорної техніки.**

Тестування статичними сигналами. Автодіагностика МКП. Логічні аналізатори. Внутрисхемні емулятори. Сигнатурний аналіз. Поняття завадозахищеність мікропроцесорної техніки. Подавлення завад по первинній мережі живлення. Подавлення завад в блоках живлення. Правила заземлення. Подавлення завад в ланцюгах вторинного живлення.

**6.2. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1.</b>						
Тема 1. Предмет вивчення та задачі курсу. Обчислювач : створення та етапи розвитку.	8	2	-	-	-	6
Тема 2. Системи числення і коди, які використовуються в мікропроцесорній техніці.	7	2	-	-	-	5
Тема 3. Архітектура та структура мікропроцесора.	8	2	-	-	-	6
Тема 4. Керування роботою МП.	11	2	-	4	-	5
Тема 5. Адресування у МП.	11	2	-	4	-	5
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>45</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>27</b>
<b>Усього за модуль 1</b>	<b>45</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>27</b>
<b>Модуль 2</b>						
<b>Змістовий модуль 2.</b>						
Тема 6. Організація інформаційного обміну.	8	2	-	-	-	6
Тема 7. Організація роботи МКП та МКК. Організація зв'язку мікропроцесорів та мікроконтролерів з периферією.	11	2	-	4	-	5
Тема 8. Однокристалні мікроконтролери: структура та команди.	12	2	-	4	-	6
Тема 9. Однокристалні мікроконтролери: робота з ОЗП, EEPROM, портами введення/виведення, з периферійними пристроями.	7	2	-	-	-	5

ня/виведення. з периферійними пристроями.						
Тема 10.Тестування і завадозахищеність мікропроцесорної техніки.	7	2	-	-	-	5
Разом за змістовим модулем 2	45	10	-	8	-	27
Усього за модуль 2	45	10	-	8	-	27
Усього годин	90	20		16		54

### 6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Дослідження роботи арифметично-логічного пристрою (АЛП).	5
2.	Дослідження роботи мікропроцесора Intel 8086.	4
3.	Вивчення та дослідження роботи мікроконтролера (МК) AT90S2313.	4
4.	Програмування мікроконтролера (МК) AT90S2313.	5
	<b>Разом:</b>	18

### 6.4. Тематичний план самостійної роботи

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Вивчення регламенту роботи арифметично-логічного пристрою процесора.	6
2	Програмування мікроконтролера (МК) AT90S2313.	5
3	Мікропроцесорний частотомір	6
4	Мікропроцесорний фазометр	5
5	Мікропроцесорний вимірювач струму та напруги	5
6	Вимірювальний канал потужності	6
7	Мікропроцесорний вимірювач кутової швидкості	5
8	Мікропроцесорний вимірювач ковзання	6
9	Мікропроцесорний вимірювач моменту інерції	5
10	Мікропроцесорний вимірювач пускового моменту	5
	<b>Разом:</b>	<b>54</b>

## 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Комп'ютерний клас.

Програми: Simulink, VisSim, LabSim. Proteus, AVR Studio, WinAVR, MicroBasic, MicroPascal, AVR Builder

## 8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс з дисципліни «Мікропроцесорна техніка» на платформі Moodle вміщує методичне забезпечення включаючи: лекції, презентації до лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, глосарій термінів тощо.

## Базова

1. Мікропроцесорна техніка: Підручник/ Ю. І. Якименко, Т. О. Терещенко, Є. І. Сокол, В. Я. Жуйков, Ю. С. Петергеря. / К.: ІВЦ “Видавництво «Політехніка»”; “Кондор”, 2004. – 440 с.
2. Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я. та ін.. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 3. Мікропроцесори та мікроконтролери: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. /К.: Вища шк..., 2004. – 399с.
3. Мікропроцесорна техніка»: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізації «Електронні пристрої і системи» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Т. О. Терещенко, О.В. Хоменко. / Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 165с.
4. Мікропроцесорна техніка: Навчальний посібник/ В.В.Ткачов, Г.Грулер, Н.Нойбергер, С.М.Проценко, М.В.Козарь. / Дніпропетровськ.: НГУ, 2012. – 188с.
5. Микропроцессорные средства и системы: курс лекций / Под ред. Ю. В. Савченко. /М.: МИЭТ, 2013. - 288 с.
6. Микропроцессоры, микроконтроллеры и однокристалльные микропрограммируемые устройства (Хрестоматия устройств с микропрограммным управлением). Часть I/Под ред. А.А. Мельникова – М.: МГТУ МАМИ, 2008.- 263 с.
7. Костров Б.В., Ручкин В.Н. Архитектура микропроцессорных систем./М.: Диалог-МИФИ, 2007.-304с.
8. Цилькер Б.Я., Орлов С.А..Организация ЭВМ и систем. /СИБ.; Питер, 2006.-452с.
9. Бройдо В.Л., Ильина О.П..Архитектура ЭВМ и систем. /СИБ.; Питер, 2006.-543с.
10. Таненбаум Э.. Архитектура компьютера./ СИБ.; Питер, 2006.-365с.
11. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие/Новиков Ю.В., Скоробогатов П. К. -3-е изд., испр./М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИ НОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 359 с.
12. Антошина И.В., Котов Ю.Т. Микропроцессоры и микропроцессорные системы./М.: МГУЛ,2005.-430с.
13. Корнев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры./СПб.: БХВ-Петербург, 2003.-448с.
14. Микропроцессорные системы./Под ред. Д.В.Пузанова./СПб.:Политехника,2002.-935с.
15. Цирульник С. М. Проектування мікропроцесорних систем/ С.М. Цирульник, Г.Л. Лисенко. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 191с.
16. Максимов А. Моделирование устройств на микроконтроллерах с помощью программы ISIS из пакета PROTEUS VSM/ А. Максимов // Радио.–2005.–№ 4, 5, 6. – С. 30-33, 31-34, 30-32.

## Допоміжна

1. Кравченко А. В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. Книга 2/ А. В. Кравченко. / К.: «МК-Пресс», СПб.: «Корона-Век», 2009. – 320 с.
2. Белов А. В. Конструирование устройств на микроконтроллерах/ А. В. Белов. / СПб.: «Наука и Техника», 2005. – 256 с.
3. Белов А. В. Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике/ А. В. Белов / СПб.: Наука и Техника, 2007. – 352 с.
4. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы «ATMEL» /А. В. Евстифеев/ М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004. – 560 с.
5. Точки Р. Д. Цифровые системы. Теория и практика/ Р. Д. Точки, Н. С. Уидмер; пер. с англ. / М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024с
6. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. – 3-е изд., перераб. и доп. / СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 448с.
7. Белов А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике./ СПб.: Наука и Техника, 2003 – 224с.
8. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том I. / Москва: Постмаркет, 2001. – 416с.
9. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том II. / Москва: Постмаркет, 2001. – 488с
10. Токхайм Р. Микропроцессоры: Курс и упражнения/ Пер. с англ., под ред.

В.Н.Грасевича. М.: Энергоатомиздат, 1988. – 336 с.

11. ДСТУ 3212-95. Мікросхеми інтегровані. Класифікація та система умовних позначень.
12. ДСТУ 2399-94. Системи обробки інформації. Логічні пристрої, схеми, сигнали. Терміни та визначення.
13. ДСТУ 2383-94. Мікросхеми інтегровані. Терміни, визначення та літерні позначення електричних параметрів
14. ДСТУ 2533-94. Системи обробки інформації. Арифметичні та логічні операції. Терміни та визначення.
15. Основи мікропроцесорної техніки: [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://vozom.ho.ua/MP/>