

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

**Національний університет «Запорізька політехніка»**

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра **«Радіотехніка та телекомунікації»**

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Перший проректор  
Гугнін Е.А.

2020 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ППВ 07 Програмування мікропроцесорів**

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»  
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Радіотехніка  
(назва освітньої програми (спеціалізації))

інститут Інформатики та радіоелектроніки  
(найменування інституту)

факультет Радіоелектроніки та телекомунікацій  
(найменування факультету)

мова навчання Українська

2020 рік

Робоча програма з дисципліни «Програмування мікропроцесорів» для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»,

освітня програма (спеціалізація) « Радіотехніка»  
(назва освітньої програми (спеціалізації))

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_, 20\_\_ року – \_\_\_\_\_ с.

Розробники: **Мороз Гаррі Володимирович**, старший викладач кафедри Радіотехніки та телекомунікацій.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Радіотехніки та телекомунікацій

Протокол від « 23 » червня 2020 року № 12

Завідувач кафедри Радіотехніки та телекомунікацій  
(найменування кафедри)

« 23 » червня 2020 року  (Морщавка С.В.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією факультету РЕТ за спеціальністю **172 «Телекомунікації та радіотехніка»**

Протокол від « 27 » серпня 2020 року № 1

« 27 » серпня 2020 року Голова  (Кабак В.С.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ 2020 рік

## 1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,5	Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації	вибіркова	
Модулів – 2	Спеціальність, освітня програма 172 Телекомунікації та радіотехніка ОП «Радіотехніка»	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ <small>(назва)</small>		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 105		6-й	6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Перший (бакалаврський)	<b>Лекції</b>	
		30 год.	6 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		год.	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		15 год.	4 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		60 год.	95 год.
		<b>Індивідуальні завдання:</b> год.	
		Вид контролю: іспит	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 45/60;

для заочної форми навчання – 10/95.

## 2 Мета навчальної дисципліни

**Метою** вивчення дисципліни "Програмування мікропроцесорів" є засвоєння студентами теоретичних та практичних основ створення програмного коду для мікропроцесорних та мікроконтролерних систем.

**Завдання** дисципліни є забезпечення студентів навиками програмування мікроконтролерних та мікропроцесорних систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **загальні компетентності:**

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2);
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК-5);
- здатність працювати в команді (ЗК-6);
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7);
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК-8);

**фахові компетентності:**

– здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки (ПК-2);

– здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм (ПК-4);

– готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів (ПК-8).

**Очікувані програмні результати навчання:**

– вміння аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов (РН-1);

– вміння застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв'язання якісних і кількісних задач подібного характеру в інформаційно-комунікаційних мережах, телекомунікаційних і радіотехнічних системах (РН-2);

– вміння пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з реальними структурами (РН-4);

– мати навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних (РН-5);

вміння адаптуватись в умовах зміни технологій інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (РН-6).

**Знати** функціональний склад мікроконтролерних та мікропроцесорних систем, особливості керування периферійними пристроями таких систем.

**Вміти** програмувати мікроконтролерні та мікропроцесорні системи як мовами низького рівня та і високого рівня.

**Зв'язок з іншими дисциплінами**

Вивчення дисципліни «Програмування мікропроцесорів» базується на фізико-математичній підготовці студентів, яку вони одержують під час вивчення

дисциплін фундаментального циклу «Вища математика» та «Фізика», а також на базових поняттях роботи обчислювальної техніки та програмування, які опановують при вивченні дисциплін «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Інформаційні технології», «Прикладне програмування». Знання з даної дисципліни знадобляться для вивчення дисципліни «Обчислювальна техніка та мікропроцесори».

### **3 Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1 Технічна реалізація і застосуванням мікропроцесорів і мікро ЕОМ в цифрових системах управління**

**Тема 1 Цифрові системи управління на базі мікропроцесорів і мікроконтролерів** (Принципи побудови цифрових систем управління. Еволюція засобів обчислювальної техніки).

**Тема 2 Архітектура керуючої мікро ЕОМ** Основні поняття і визначення. Архітектура мікропроцесора. Організація шин мікропроцесорних систем. Обробка інформації в процесорі. Управління обробкою інформації. Архітектура 8-розрядного мікропроцесора.

**Тема 3 Система команд мікропроцесора** Класифікація команд. Методи адресації. Формат команд. Команди Перес. Команди введення/виведення. Арифметичні команди. Команди логічних операцій. Команди зсуву. Команди порівняння. Команди передачі управління. Команди роботи з підпрограмами. Спеціальні команди.

**Тема 4 Склад мікропроцесорного комплекту КР580** Генератор тактових імпульсів КР580ГФ24. Системний контролер і шинний формувач КР580ВК28. Буферні регістри КР580ІР82, КР580ІР83. Шинні формувачі КР580ВА86 і КР580ВА87

**Тема 5 Пам'ять мікропроцесорних систем** Класифікація запам'ятовуючих пристроїв. Пам'ять як функціональна одиниця. Багатомодульна організація пам'яті. Організація стекової пам'яті.

**Тема 6 Організація введення / виведення в мікропроцесорній системі** Програмно-керований введення/виведення. Введення/виведення у режимі переривань. Введення/виведення у режимі прямого доступу до пам'яті. Паралельна передача даних. Послідовна передача даних.

**Тема 7 Програмна реалізація алгоритмів управління** Програмна реалізація функцій рахунку і з невеликою затримкою. Програмна генерація імпульсів і функцій часу. Програмна реалізація двопозиційних регуляторів. Реалізація алгоритмів пропорційного управління. Позиційне і контурне управління. Програмна реалізація алгоритмів лінійної інтерполяції. Програмна реалізація алгоритмів кругової інтерполяції.

**Змістовий модуль 2 Принципи побудови однокристальних мікроконтролерів сімейств MCS-48 і MCS-51, а також особливостями їх застосування в цифрових системах управління**

**Тема 8 Основи архітектури мікроконтролерів** Основні типи мікроконтролерів. Пам'ять мікроконтролерів і їх програмування. Живлення і управління енергоспоживанням.

**Тема 9 Сімейства MCS-48, MCS-51 і їх модифікації** Мікроконтролери фірми Intel, Мікроконтролери фірми Philips, Мікроконтролери фірми Atmel, Мікроконтролери фірми Analog Devices, PIC-мікроконтролери фірми Microchip.

**Тема 10 Сімейство мікроконтролерів MCS-48** Архітектура мікроконтролерів MCS-48. Блок управління і синхронізації. Арифметико-логічний пристрій. Пам'ять мікроконтролерів сімейства MCS-48. Пам'ять програм. Пам'ять даних. Організація введення/виведення інформації. Система обробки переривань. Таймер/лічильник. Система команд MCS-48. Команди пересилання даних. Арифметичні команди. Логічні команди. Команди передачі управління. Команди управління режимами роботи мікроконтролера. Завантаження прикладних програм в резидентну пам'ять.

**Тема 11 Сімейство мікроконтролерів MCS-51** Архітектура мікроконтролерів MCS-51. Арифметико-логічний пристрій. Пам'ять мікроконтролерів сімейства MCS-51. Паралельні порти введення/виведення. Система переривань MCS-51. Таймери/лічильники. Послідовний інтерфейс. Управління енергоспоживанням. Скидання в початковий стан і синхронізація. Завантаження прикладних програм. Система команд сімейства MCS-51. Команди пересилання даних. Команди арифметичних операцій. Команди логічних операцій. Команди операцій над бітами. Команди передачі управління.

#### 4 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пз	лб.	інд.	с.р.		лк	пз	лб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1 Технічна реалізація і застосуванням мікропроцесорів і мікро ЕОМ в цифрових системах управління</b>												
Тема 1 Цифрові системи управління на базі мікропроцесорів і мікроконтролерів	9	3	-	1	-	5	9	1	-	-	-	8
Тема 2 Архітектура керуючої мікро ЕОМ	11	3	-	2	-	6	10	1	-	1	-	8
Тема 3 Система команд мікропроцесора	9	3	-	1	-	5	9	-	-	-	-	9

Тема 4 Склад мікропроцесорного комплекту KP580	9	3	-	1	-	5	10	1	-	-	9
Тема 5 Пам'ять мікропроцесорних систем	9	3		1		5	8				8
Тема 6 Організація введення / виведення в мікропроцесорній системі	11	3		2		6	8				8
Тема 7 Програмна реалізація алгоритмів управління	9	3	-	1	-	5	11	1	-	1	9
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	67	21	-	9	-	37	65	4	-	2	59
<b>Модуль 2</b>											
<b>Змістовий модуль 2. Принципи побудови однокристальних мікроконтролерів сімейств MCS-48 і MCS-51, а також особливостями їх застосування в цифрових системах управління</b>											
Тема 8 Основи архітектури мікроконтролерів	8	2	-	1	-	5	9		-		9
Тема 9 Сімейства MCS-48, MCS-51 і їх модифікації	11	3	-	2	-	6	11	1	-	1	9
Тема 10 Сімейство мікроконтролерів MCS-48	9	2	-	1	-	6	9		-		9
Тема 11 Сімейство мікроконтролерів MCS-51	10	2	-	2	-	6	11	1	-	1	9
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	38	9	-	6	-	23	40	2	-	2	36
<b><i>Усього годин:</i></b>	105	30	-	15	-	60	105	6	-	4	95

### 5 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Інтегрована система розробки програм для PIC контролерів – MPLAB IDE</b> Ознайомлення зі середовищем для розробки програм для PIC контролерів, його можливостями та особливостями.	1
2	<b>Система команд мікроконтролера PIC16F877</b> Ознайомлення зі системою команд PIC контролерів середнього сімейства та особливостями програмування мовою PIC ASM.	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3	<b>Програма керування світлодіодами з управлінням кнопками</b> Отримання навиків для створення власних програм для керування простими пристроями вводу\виводу інформації.	1
4	<b>Розробка та відлагодження програм мовою Асемблера</b> Ознайомлення з компілятором MASM та його можливостями для розробки та відлагодження програм на Асемблері для процесорів з архітектурою Іх86.	1
5	<b>Система команд мікропроцесора Іх86</b> Ознайомлення з основними асемблерними командами	1
6	<b>Програма обчислення арифметичної функції для процесору Іх86</b> Отримання навиків зі створення власних програм мовою Асемблера	2
7	<b>Програма з використанням циклічних обчислень</b> Отримання навиків зі створення програм обробки масивів та текстових строк.	1
8	<b>Керування АЦП у складі мікроконтролера PIC16F877</b> Отримання навиків створення програм, що керують та отримують інформацію від пристроїв узгодження.	1
9	<b>Керування алфавітно-цифровими рідко-кристалічними індикаторами (LCD)</b> Отримання програм зі створення програм, що керують виводом на рідко-кристалічні індикатори під управлінням контролерів HD44870.	2
10	<b>Використання мови Сі для програмування мікроконтролерів.</b> Ознайомлення з особливостями використання мов високого рівня для створення програм для мікроконтролерів.	1
11	<b>Використання мови Сі для програмування мікропроцесорів.</b> Ознайомлення з особливостями використання мов високого рівня для створення програм для мікропроцесорів.	2
	<b>Разом</b>	15

## 6 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних та лекційних занять	30
2	Підготовка до поточного контролю та іспиту	30
	Разом	60

## 7 Методи навчання

Поєднання (різною мірою) пасивного, активного і інтерактивного методів на лекційних і лабораторних заняттях, на консультаціях по темах занять. Під час карантину використовується дистанційний метод навчання за допомогою "Система дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» Moodle" , та системи відео конференцій "Zoom".



## 8 Методи контролю

Поточний, рубіжний, семестровий контроль (з урахуванням відвідування, виконання і захисту лабораторних робіт, виконання графіку курсового проектування, тестування при отриманні заліку). Під час карантину лабораторні роботи та тести проводяться в система дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» "Moodle".

## 9 Критерії оцінювання

*Приклад для екзамену*

Поточне тестування та самостійна робота											Сума
Змістовий модуль №1						Змістовий модуль № 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	100
9	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9	

T1, T2 ... T11 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	добре	
75-84	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>	задовільно	
60-69	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 10 Методичне забезпечення

1. Морщавка С.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Програмування мікроконтролерів” для студентів напряму підготовки 6.050901 всіх форм навчання, 2010. – Запоріжжя ЗНТУ – 38 с. Планується перевидання в 2021 р.

2. Гросфельд Ю.О., Морщавка С.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Програмування мікропроцесорів мовою Сі” для студентів напряму підготовки 6.050901 всіх форм навчання, 2009. – Запоріжжя ЗНТУ – 44 с. Планується перевидання в 2021 р.

3. Електронний конспект лекцій.

## 11 Рекомендована література

### Базова

1. Грищук Ю.С. Мікроконтролери: Архітектура, програмування та застосування в електромеханіці: навч. посіб. / Ю.С. Грищук. – Харків : НТУ «ХП», 2019. – 384 с.
2. Грищук Ю.С. Микропроцесорные устройства: учеб. пособ. / Ю.С. Грищук. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2007. – 280 с.
3. Костинюк Л.Д. Микропроцесорні засоби та системи / Л.Д. Костинюк, Я.С. Паранчук. – Львів: Львівська політехніка, 2001.– 200 с.
4. Предко М. Справочник по PIC-микроконтроллерам: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс; ООО "Издательский дом "Додэка-XXI, 2004. – 512 с.
5. Петров А.В. Вычислительная техника и программирование: Учеб. для студ. техн. вузов / А.В. Петров, В.Е. Алексеев, А.С. Ваулин; Под ред. А.В. Петрова. – М.: Высш. шк., 1990. – 479 с.

### Допоміжна

1. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: Учебное пособие для вузов / Е.П. Угрюмов – СПб: БХВ-Петербург, 2001. – 528 с.
2. Будішев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник / М.С. Будішев – Львів: Афіша, 2001.– 424 с.
3. Зубков С.М. Assembler. Для Dos, Windows и Unix / С.М. Зубков – М.: ДМК. – 1999. – 640 с.

## 12 Інформаційні ресурси

1. <https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=1616>
2. [www.zp.edu.ua/](http://www.zp.edu.ua/)
3. [www.rtt.zp.edu.ua/](http://www.rtt.zp.edu.ua/)