



Національний університет
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий інститут автоматичної, кібернетичної та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

"__" _____ 2018 р.

04-04-05



Національний університет
водного господарства та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Мікропроцесорні системи

Microprocessor systems

спеціальність
specialty

123 "Комп'ютерна інженерія"

123 "Computer Engineering"

Рівне – 2018



Національний університет

водного господарства
та природокористування

Робоча програма "Мікропроцесорні системи" для студентів, які навчаються за спеціальністю 123 "Комп'ютерна інженерія". Рівне: НУВГП, 2018. – 13 с.

Розробник: Круліковський Борис Борисович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри обчислювальної техніки

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри обчислювальної техніки. Протокол від "16" лютого 2018 року № 6
Завідувач кафедри _____ Б.Б. Круліковський



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 123 "Комп'ютерна інженерія". Протокол від "22" лютого 2018 року № 6
Голова науково-методичної комісії _____ М.Т. Соломко

© Круліковський Б.Б., 2018 рік

© НУВГП, 2018 рік



Вступ

Програма вибіркової навчальної дисципліни "Мікропроцесорні системи" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра зі спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія".

Предметом вивчення дисципліни є окремий вид засобів обчислювальної техніки (ОТ), що використовується в сучасних системах управління технологічним обладнанням у виробничих, автономних та швидкоплинних технологічних процесах без участі людини-оператора. Такі системи управління будуються на основі мікропроцесорних засобів обчислювальної техніки, що відрізняються ідеологією побудови та функціонування від розповсюджених засобів ОТ загального призначення.

Вивчення дисципліни ґрунтується на основі знань таких дисциплін: "Комп'ютерна логіка", "Архітектура комп'ютера", "Комп'ютерна схемотехніка", "Комп'ютерні мережі" і формує практично спрямовані фахові компетентності з розробки та експлуатації комп'ютеризованих систем керування виробничим обладнанням та процесами.

Анотація

Навчальна дисципліна "Мікропроцесорні системи" призначена для надання студентам спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія" компетенцій в розробці та обслуговуванні програмно керованих засобів обчислювальної техніки та промислової електроніки. Зазначені компетенції визначають здатність фахівця розробляти та застосовувати нестандартні засоби обчислювальної техніки для потреб виробничих процесів. Набуті знання та навички надають можливість фахівцю самостійно вирішувати нестандартні виробничі задачі автоматизації перспективних виробництв та технологій.

Викладання дисципліни ґрунтується на знаннях з таких дисциплін: Комп'ютерна електроніка, Архітектура комп'ютерів, Комп'ютерна схемотехніка і є підґрунтям для опанування наступних предметів навчального плану: Комп'ютерні системи, Комп'ютерні мережі, Гібридні комп'ютерні системи.

Ключові слова: мікропроцесор, вбудована пам'ять, зовнішня пам'ять, порт уведення/виведення, таймер, ситема переривань, програмування.

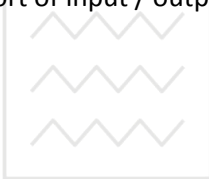
Abstract



Educational discipline "Microprocessor systems" is intended to provide students of specialty 123 "Computer Engineering" competencies in the development and maintenance of microprocessor computers and industrial electronics. These competencies determine the ability of a specialist to develop and apply non-standard means of computing for the needs of production processes. The acquired knowledge and skills provide an opportunity for a specialist to independently solve non-standard industrial tasks of automation of perspective productions and technologies.

Teaching discipline is based on the knowledge from the following disciplines: Computer Electronics, Computer Architecture, Computer circuitry and are the basis for mastering the following curriculum subjects: Computer Systems, Computer Networks, Hybrid Computer Systems

Key words: microprocessor, built-in memory, external memory, port of input / output, timer, system of interruptions, programming.





1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів –4,5	Галузь знань 12 "Інформаційні технології"	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність 123 "Комп'ютерна інженерія",	Рік підготовки:	
Змістових модулів –2		4-й	4-й
Загальна кількість годин – 135	Спеціалізація "Комп'ютерні системи та мережі"	8	8
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми: 7,5 год. аудиторних: лекцій – 2; лабораторних – 2; самостійної роботи - 3,5.	Рівень вищої освіти: I (бакалаврський)	24 год.	4 год.
		Лабораторні	
		22 год.	10 год.
		Самостійна робота	
		89 год.	121 год.
Форма контролю: іспит			

Примітка.

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

для денної форми навчання - 33/ 67%

для заочної форми навчання - 10/ 90%.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. Метою викладання дисципліни є формування у студентів спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія" сучасного рівня знань принципів функціонування і використання апаратних та програмних засобів мікропроцесорної техніки для розв'язання задач автоматизованого управління технологічним обладнанням і виробництвами. Викладання предмету передбачає наявність у студентів базових знань з таких предметів навчального плану як, "Програмування", "Теорія електричних і магнітних кіл", "Комп'ю-терна електроніка", "Комп'ютерна схемотехніка" і готує їх до опанування наступних предметів навчального плану: "Комп'ютерні мережі", "Комп'ютерні системи", "Гібридні комп'ютерні системи".

Завданням вивчення дисципліни є набуття студентами здатності використання мікропроцесорних засобів обчислювальної техніки для керування технічними системами та машинами, а також здатності розробляти та обслуговувати апаратно-програмне забезпечення комп'ютеризованих комплексів для задач автоматизованого управління програмно керованими технологічними процесами.

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

- сучасне становище, основні тенденції та перспективи розвитку мікропроцесорної техніки, як основи для побудови автоматизованих систем керування виробничими процесами;
- характерні особливості Гарвардської ідеології побудови електронно-обчислювальних засобів і принципів обміну даними між компонентами мікропроцесорних систем керування, що забезпечують високу продуктивність систем при вирішенні ряду обчислювальних задач;
- підходи до алгоритмізації та програмування а також методи розробки програмного забезпечення МПС для керування технологічними процесами на їх основі.

вміти

- самостійно обґрунтовувати вибір раціональних варіантів побудови автоматизованих систем керування на основі сучасних та перспективних мікропроцесорів;



та програмне забезпечення для виконання виробничих завдань за допомогою мікропроцесорних засобів.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Апаратні засоби мікропроцесорних систем

Тема 1. Основні поняття і визначення. Принципи побудови мікропроцесорних систем. Архітектура МПС. Класифікація мікропроцесорів за архітектурою системи команд.

Тема 2. Архітектура однокристальних RISC мікропроцесорів. 8-розрядний базовий однокристальний мікропроцесор MCS-51: структурна схема, принцип роботи, формати команд. Види пам'яті мікропроцесорних систем. Сегментна організація пам'яті MCS-51.

Тема 3. Програмно керовані зовнішні пристрої МПС. Принципи керування зонішними пристроями МПС. Статична індикація. Динамічна індикація в МПС. Знакосинтезуюча індикація в МПС.

Тема 4. Апаратно-програмні засоби розробки програмного забезпечення МПС. Система команд однокристальних мікроконтролерів МК-51. Принципи програмування мовою Асемблера МК-51. Формати команд. Порядок виконання команд мікроконтролером. Часові діаграми роботи МК-51.

Тема 5 Система переривань МКx51. Призначення та будова системи переривань МК51. Вектори переривань. Програмна модель системи переривань. Механізм визначення пріоритетів переривань. Механізм обробки переривань.

Тема 6. Таймери-лічильники. Призначення та будова таймерів/лічильників. Програмна модель таймерів/лічильників. Режими роботи таймерів/лічильників.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Основи програмування мікропроцесорних систем

Тема 7. Основні поняття. Директиви асемблера. Формати команд і даних. Використання символічних імен. Система команд асемблера X51. Команди передачі даних. Команди роботи зі стеком.



Тема 8. Команди арифметичних операцій. Команди логічних операцій. Команди бітових операцій. Команди передачі управління.

Тема 9. Інтерфейс пристроїв уведення-виведення. Виведення інформації на статичні, динамічні, світлодіодні, семисегментні, знако-синтезуючі та інші індикатори.

Тема 10. Додавання багатобайтових чисел. Віднімання двійкових чисел. Множення двійкових чисел. Перетворення двійкових чисел

Тема 11. Програмований послідовний інтерфейс. Послідовний порт. Режим синхронного обміну. Режими асинхронного обміну. Програмування обміну даними по послідовному порту.

Тема 12. Приклади розробки мікропроцесорних систем керування технологічним обладнанням. Керування ЦАП за допомогою мікроконтролера. Керування АЦП.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	вс	у тому числі				вс	у тому числі			
		л	лб	інд	ср		л	лб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1.										
Змістовий модуль 1. Апаратні засоби мікропроцесорних систем.										
Тема 1.	10	2			8	10				10
Тема 2.	10	2	2		6	10	0,5			9,5
Тема 3.	10	2	2		6	10		2		8
Тема 4.	12	2	2		8	12	0,5			11,5
Тема 5.	11	2	2		7	11	0,5	2		8,5
Тема 6.	12	2	2		8	12	0,5			11,5
Разом модуль 1	65	12	10		43	65	2	4		59
Модуль 2.										
Змістовий модуль 2. Основи програмування мікропроцесорних систем										
Тема 7.	10	2	2		6	10	0,5			9,5
Тема 8.	12	2	2		8	12		2		8
Тема 9.	12	2	2		8	12	0,5			11,5

Тема 10.	12	2	2		8	12	0,5	2		9,5
Тема 11.	12	2	2		8	12	0,5			11,5
Тема 12.	12	2	2		8	12		2		10
Разом модуль 2	70	12	12		46	70	2	6		62
Разом	135	24	22		89	135	4	10		121

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Дослідження навчально-відлагоджувального стенду EV8031/AVR	2	1
2	Дослідження засобів статичної індикації МПС.	2	1
3	Дослідження засобів динамічної індикації МПС.	2	1
4	Дослідження підсистем знакосинтезуючої індикації МПС.	2	1
5	Дослідження систем відображення бітової інформації	2	1
6	Дослідження роботи MCS-51 з цифро-аналоговими перетворювачами.	2	1
7	Дослідження роботи MCS-51 з аналого-цифровими перетворювачами	2	1
8	Дослідження системи переривань MCS-51.	2	1
9	Дослідження таймерів/лічильників MCS-51.	2	
10	Дослідження послідовного порту MCS-51.	2	
11	Дослідження генераторів імпульсних сигналів.	2	
Разом		22	8

6. Самостійна робота

За навчальним планом на самостійну роботу відводиться 89 годин для студентів денної форми навчання та 121 годин для студентів заочної форми навчання.

Самостійна робота студента включає такі види робіт:

- самостійне опрацювання лекційного матеріалу з кожної теми;
- підготовка до виконання лабораторних робіт;
- обробка результатів досліджень, оформлення звітів, підготовка



6.1 Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Годин	
		дф	зф
1	Вивчення методів формування часових інтервалів .	8	12
2	Вивчення алгоритмів додавання багатобайтових чисел в мікроконтролерах.	9	12
3	Вивчення алгоритмів віднімання багатобайтових чисел .	9	12
4	Вивчення алгоритмів множення багатобайтових чисел.	9	12
5	Вивчення алгоритмів ділення багатобайтових чисел .	9	12
6	Вивчення алгоритмів перетворення двійкових чисел у ДДК .	9	12
7	Вивчення алгоритмів перетворення ДДК у двійковий код .	9	12
8	Алгоритми обробки переривань на MCS-51 .	9	12
9	Структурна схема послідовного інтерфейса EV8031AVR.	9	12
10	Формування вихідних напруг різного типу.	9	13
	Разом	89	121

7. Методи навчання

1. Лекції проводяться з використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією за допомогою кодоскопа лекційного матеріалу (схем, таблиць та ін.) на прозорих плівках.

2. Лабораторні роботи проводяться із використанням навчально-відлагоджувальних стендів EV8031/AVR, персональних комп'ютерів та програмного середовища *EV8031 IDE*.

3. Індивідуальна робота полягає у виконанні нестандартних завдань лабораторних робіт та розробка рефератів за темами, що не розглядалися на лекційних заняттях.



8. Методи контролю

Для поточного контролю знань студентів з навчальної дисципліни використовуються такі методи:

- на лекційних заняттях проводиться контроль присутності студентів та контроль якості конспектів лекцій;
- на лабораторних заняттях проводиться контроль готовності до заняття шляхом тестового експрес-опитування, а також шляхом перевірки якості виконання процедур технічного обслуговування ПЕОМ у вигляді співбесіди;
- контроль самостійної роботи проводиться шляхом опитування по заданій темі для самостійного опрацювання;
- підсумковий контроль проводиться в кінці семестра шляхом виставлення результуючої кількості балів, що набрані студентами.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Лабораторні заняття (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0 % – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль №2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	40	100
7	7	7	7	8	8	8	8		

T₁, T₂ ... T₈ – теми змістових модулів.



Шкала оцінювання

Кількість балів	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	відмінно
82 – 89	добре
74 -81	
64 – 73	задовільно
60-63	
35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	Незадовільно з повтором вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Мікропроцесорні системи. Практикум. / Круліковський Б.Б., Николайчук Я.М., Шатний С.В. Навчальний посібник. Рівне: НУВГП.– 2015. – 191 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://ep3.nuwm.edu.ua/cgi/oai2>.

11. Рекомендована література

Базова

1. Якименко Ю.І., Терещенко Г.О. та ін., за ред. Терещенко Г.О. Мікропроцесорна техніка: підручник, 2-ге вид., переробл. та доповн. – К.: ІВЦ Видавництво “Політехніка”; “Кондор”, 2004. – 440 с.
2. Круліковський Б.Б. Мікропроцесорні системи. Практикум. Навчальний посібник./ Б.Б. Круліковський, Я.М. Николайчук, С.В. Шатний/ Затверджено вченою радою Національного університету водного господарства та природокористування (Протокол № 12 від 19 грудня 2014 р.), Рівне: НУВГП. – 2016. – 191 с.
3. Бочаров С.Ю. Мікропроцесорна техніка: Навчальний посібник. Рекомендовано Міністерством освіти України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів - Рівне: НУВГП, 2006. - 163 с.

Допоміжна

4. Гуртовцев А.Л., Гудыменко С.В. Программы для микропроцессоров: справочное пособие. –М.: Высшая школа, 1989. – 352 с.



5. Корнеев В.В., Киселёв А.В. Современные микропроцессоры. – М.: НОЛИДЖ, 1998. – 240 с.
6. Токхайм Р.Л. Микропроцесоры: курс и упражнения. М.: Энергоатомиздат, 1988. – 336 с.
7. Фрунзе А.В. Микроконтролеры? Это же просто! Т.1 –М.: ООО “ИД Скимен”, 2002. – 336 с.
8. Фрунзе А.В. Микроконтролеры? Это же просто! Т.2 –М.: ООО “ИД Скимен”, 2002. – 392 с.
- 9 Фрунзе А.В. Микроконтролеры? Это же просто! Т.3 –М.: ООО “ИД Скимен”, 2003. – 224 с.
10. Фрунзе А.В. Микроконтролеры? Это же просто! Т 4. –М.: ИД “Додэка-XXI”, 2008. – 454 с.

11. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України імені В.І. Вернацького [Електронний ресурс] Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis64r_81/
2. Схемы и программы для радиолюбителей: [сайт]. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.radioland.net.ua/> – Назва з екрану.
4. Цифрова бібліотека факультету електроніки НТТУ «КПІ» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://fel.kpi.ua/>
5. Електронний науковий архів НУ «Львівська політехніка» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua>
6. сайт «Мікропроцесори та мікроконтролери» [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://microchipinf.com/ua/>