

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
 Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
 Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей

УЗГОДЖЕНО
 в.о. Декана ФАЕТ С.Завгородній
 «25» _____ 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Проректор з навчальної роботи А.Полухін
 «27» 01 _____ 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Мікропроцесори та мікроконтролери»

Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування
 Спеціальність: 153 Мікро- та наносистемна техніка
 Освітньо-професійна програма: Фізична та біомедична електроніка

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лаб. заняття	СРС	ДЗ / РГР / К.р.	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна:	3	180/6,0	45	45	-	90	-	-	Іспит - 3 с
Заочна	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Індекс: НБ-2-153-3/20-1.13

СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021



Робочу програму навчальної дисципліни «Мікропроцесори та мікроконтролери» розроблено на основі освітньої програми та навчального плану № НБ-2-153-3/20 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка» за освітньо-професійною програмою «Фізична та біомедична електроніка», та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:
Старший викладач кафедри ЕРМІТ

В. Козаревич

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» (освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка») - кафедри ЕРМІТ, протокол № 1 від «04» 01 2021 р.

Завідувач кафедри

В.М. Шутко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 5 від «23» 01 2021 р.

Голова НМРР

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА.....	4
1.1. Заплановані результати	4
1.2. Програма навчальної дисципліни.....	5
2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
2.1. Структура навчальної дисципліни.	8
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ.....	9
3.1. Методи навчання.....	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті.....	10
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ.....	10
СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ.....	10

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Мікропроцесори та мікроконтролери»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор. 4 з 12	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Мікропроцесори та мікроконтролери» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених розпорядженнями № 071/роз. від 10.07.2019 р., № 088/роз. від 16.10.2019 р. та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Заплановані результати

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують системотехнічний профіль фахівця в області електронних пристроїв та систем.

Метою викладання дисципліни є вивчення сучасного рівня розвитку мікропроцесорної техніки, основних концепцій проектування електронних пристроїв, ознайомлення зі схемотехнічною базою та мовами програмування мікропроцесорів та мікроконтролерів, які широко використовуються для створення електронних приладів, пристроїв та систем.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- придбання теоретичних знань по основах побудови електронних пристроїв та систем на базі мікропроцесорів;
- вивчення архітектури мікропроцесорів, на базі яких проектуються електронні пристрої та системи;
- дослідження алгоритмів функціонування сучасних мікропроцесорних пристроїв;
- одержання практичних навичок при розробці мікропроцесорних пристроїв та систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні **компетентності**:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теор.

ЗК-1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК-3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК-4. Здатність спілкуватися іноземними мовами.

ЗК-5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК-6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК-8. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК-9. Здатність працювати в команді.

ЗК-12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ФК-1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.

ФК-2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ФК-3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.



ФК-4. Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв'язування професійних завдань у галузі мікро- та наносистемної техніки.

ФК-5. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.

ФК-6. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення.

ФК-7. Здатність розв'язувати інженерні задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації.

Міждисциплінарні зв'язки

Навчальна дисципліна «Мікропроцесори та мікроконтролери» використовує знання, які набувають студенти при вивченні таких дисциплін, як: «Вища математика», «Фізика» та є базою для вивчення такої дисципліни, як: «Цифрові приймачі біомедичних зображень», «Основи біомедичних електронних систем», «Методи штучного інтелекту в обробці медичних зображень».

1.2. Програма навчальної дисципліни.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Мікропроцесори загального призначення»;
- навчального модуля №2 «Спеціалізовані мікропроцесори»,

кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Модуль 1. Мікропроцесори загального призначення.

Тема 1. Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з електроніки. Основні поняття і визначення мікропроцесорних пристроїв. Принципи побудови мікропроцесорних пристроїв і систем.

Мікропроцесор. Класифікація мікропроцесорів. Універсальні мікропроцесори. Спеціалізовані мікропроцесори. Мікропроцесорний пристрій. Мікропроцесорна система. Організація шин. Принцип магістральності. Принцип модульності. Узагальнена структурна схема однопроцесорної мікропроцесорної системи.

Тема 2. Види архітектур мікропроцесорів. Архітектури із паралельною обробкою даних.

Принстонська и гарвардська архітектури. Особливості 32-розрядних мікропроцесорів. Берклійська і стенфордська архітектури. RISC- і CISC-архітектури. Особливості 64-розрядних мікропроцесорів.

Симетрична багатопроцесорна архітектура. Масивно-паралельна архітектура. Гібридна архітектура. Паралельна архітектура з векторними процесорами. Кластерна архітектура. Нейронна архітектура.

Тема 3. Організація пам'яті.

Організація багаторівневої пам'яті. Кеш пам'ять. Стекова пам'ять. Розшарування пам'яті.



Тема 4. Формати даних і команд мікропроцесорів. Засоби адресації.

Формати даних. Знакові і беззнакові числа. Цілі числа. Числа із плаваючою комою. Діапазони представлення чисел. Символьні та строкові дані. Формати команд. 1-6-байтні команди. Регістрова адресація. Пряма адресація. Непряма адресація. Індексна адресація.

Тема 5. Система команд мікропроцесорів сімейства i86.

Операції над цілими числами. Команди пересилання. Арифметичні команди. Логічні команди. Команди побітових операцій. Команди операцій із строками символів. Операції над числами із плаваючою комою. Команди порівняння. Команди спеціальних операцій. Команди керування процесором для виконання операцій із плаваючою комою.

Тема 6. Операції керування процесами. Реалізація переривань і виключень.

Захищений і реальний режими роботи процесора. Операції керування програмою. Операції керування процесором.

Види переривань і виключень. Програмні переривання. Масковані і немасковані апаратні переривання. Обробка переривань в реальному і захищеному режимах. Причини виникнення виключень.

Тема 7. Команди мультимедійного розширення (MMX).

Формати представлення даних і виконання операцій. Команди пересилання. Команди перетворення. Команди порівняння. Команди зсувів. Команди знаходження максимуму і мінімуму.

Тема 8. Організація захисту пам'яті в мікропроцесорі.

Організація захисту пам'яті в мікропроцесорах: захист по привілеях. Кільця захисту. Сегментація пам'яті. механізм дескрипторів.

Тема 9. Засоби налагодження і тестування. Режими роботи мікропроцесора.

Програмна зупинка. Покроковий режим. Використання регістрів налагодження. Режим зондового налагодження.

Модуль №2 "Спеціалізовані мікропроцесори"

Тема 1. Загальні характеристики однокристальних мікроконтролерів. Структура сучасних 8-розрядних однокристальних мікроконтролерів.

Архітектура і функціональні можливості однокристальних мікроконтролерів. Модульний принцип побудови мікроконтролерів. Розширення можливостей однокристальних мікроконтролерів.

Процесорне ядро мікроконтролера. Резидентна пам'ять мікроконтролера. Порти вводу-виведення. Таймери. Аналогово-цифрові і цифро-аналогові перетворювачі. Послідовний ввід-виведення.

Тема 2. Сімейство однокристальних мікроконтролерів MCS-51 фірми Intel.

Архітектура мікроконтролерів 8051. Процесорне ядро. Система команд. Система переривань. Порти вводу-виведення. Таймери. Асинхронний порт. Організація доступу до зовнішньої пам'яті.

Тема 3. Сімейство однокристальних мікроконтролерів HC08 фірми Motorola.

Процесорне ядро сімейства HC08. Система команд мікроконтролерів сімейства HC08. Система переривань. Порти вводу-виведення. Процесор подій. Модулі послідовних синхронного і асинхронного інтерфейсів.



Тема 4. Однокристальні мікроконтролери PIC фірми Microchip.

Архітектура мікроконтролера PIC16C54. Процесорне ядро PIC16. Система команд. Характеристики і застосування PIC-мікроконтролерів.

Тема 5. Однокристальні мікроконтролери AVR фірми Atmel.

Архітектура AVR-мікроконтролерів. Система команд. Характеристики і застосування AVR-мікроконтролерів.

Тема 6. Сигнальні процесори. Цифровий сигнальний процесор ADSP2181 фірми Analog Devices.

Класифікація процесорів обробки сигналів. Архітектура цифрових сигнальних процесорів. Характеристики цифрових сигнальних процесорів.

Структурна схема і характеристики процесора. Арифметико-логічний пристрій. Кільцевий зсувний регістр. Формувач адрес. Пристрій керування програмою. Послідовні порти. Порт прямого доступу до пам'яті. Таймер. Система команд процесора ADSP2181.

Тема 7. Використання сучасних мікропроцесорів у телекомунікаційному обладнанні. Мікропроцесори нетрадиційних архітектур.

Обладнання IP-телефонії. МП фірми Intel у АТС системи Квант-Е. Робочі станції Sun Fire. Двоядерні процесори Opteron фірми AMD. Асоціативні процесори. Матричні процесори. ДНК процесори. Процесори баз даних. Поточкові процесори.



2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 семестр									
Модуль №1 «Програмовані логічні інтегральні схеми»									
1.1	Вступ. Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з електроніки. Основні поняття і визначення мікропроцесорних пристроїв.	8	2	2	4				
1.2	Арифметичні основи мікропроцесорної техніки.	8	2	2	4				
1.3	Принципи побудови мікропроцесорних пристроїв і систем.	8	2	2	4				
1.4	Історія розвитку мікропроцесорів загального призначення. Мікропроцесори сімейства i86.	8	2	2	4				
1.5	Види архітектур мікропроцесорів. Принстонська и гарвардська архітектури.	8	2	2	4				
1.6	Архітектури із паралельною обробкою даних.	8	2	2	4				
1.7	Організація пам'яті.	8	2	2	4				
1.8	Формати даних і команд мікропроцесорів. Засоби адресації.	8	2	2	4				
1.9	Система команд мікропроцесорів сімейства i86.	8	2	2	4				
1.10	Команди мультимедійного (MMX) та потокового (SSE) розширення.	8	2	2	4				
1.11	Реалізація переривань і виключень	8	2	2	4				
1.12	Модульна контрольна робота №1	6	2	-	4				
Усього за модулем №1		94	24	22	48				
Модуль 2. «Наносхеми з програмованими структурами»									
3 семестр									
2.1	Загальні характеристики однокристальних мікроконтролерів.	8	2	2	4				
2.2	Структура сучасних 8-розрядних однокристальних мікроконтролерів.	8	2	2	4				



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.3	Сімейство однокристальних мікроконтролерів MCS-51 фірми Intel	8	2	2	4				
2.4	Сімейство однокристальних мікроконтролерів HC08 фірми Motorola.	8	2	2	4				
2.5	Однокристальні мікроконтролери PIC фірми Microchip.	8	2	2	4				
2.6	Однокристальні мікроконтролери AVR фірми Atmel.	8	2	2	4				
2.7	Сигнальні процесори. Цифровий сигнальний процесор ADSP2181 фірми Analog Devices.	8	2	2	4				
2.8	Мікропроцесори нетрадиційних архітектур. ДНК процесори. Процесори баз даних	8	2	2	4				
2.9	Основи програмування AVR- та PIC-контролерів.	8	2	2	4				
2.10	Розробка мікроконтролерних приладів засобами програмного середовища PROTEUS.	8	3	2	4				
2.11	Модульна контрольна робота №2	5	-	3	2				
Усього за модулем №2		86	21	23	42				
Усього за семестр		180	45	45	90				
Усього за навчальною дисципліною		180	45	45	90				

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною літературою для опанування фундаментальних, загально технічних і професійних основ спеціальності за напрямом «Мікропроцесори та мікроконтролери», специфіки майбутньої роботи випускника.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Мікропроцесорна техніка: підручник/ Ю.І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря; За ред. Т.О. Терещенко.– 2–ге вид. перероб. Та доповн.– К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка»; «Кондор», 2004.–440 с.

3.2.2. Кирик В.В. Мікропроцесорні системи та промислові контролери: Навчальний посібник. – Київ, АМУ, 2010. – 72 с.



3.2.3. Поджаренко В.О., Кучерук В.Ю., Севастьянов В.М. Основи мікропроцесорної техніки. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2006. - 226 с.

3.2.4. Мікропроцесорна техніка: підручник/ Ю.І.Якименко, Т.О.Терещенко, Є.І.Сокол, В.Я.Жуйков, Ю.С.Петергеря; За ред. Т.О.Терещенко.– 2–ге вид. перероб. та доповн.– К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка»; «Кондор», 2004.–440 с.

3.2.5. Схемотехніка електронних схем: У 3 кн. Кн.3 Мікропроцесори та мікроконтролери: Підручник / В.І.Бойко, А.М.Гуржій, В.Я.Жуйков та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл.–К.: Вища шк., 2004.- 399 с.

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

Допоміжна література

3.2.7. Зиков І.С. Програмування мікропроцесорів у захищеному режимі: навч.-метод. Посібник/ І.С.Зиков, С.Г. Межерицький, А.О. Подорожняк, І.П. Хавіна. -. Харків: ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2018. – 264 с.: іл.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1 <http://kafelec.nau.edu.ua/materialu12-ukr.html>

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів		Заочна форма навчання
	Денна форма навчання		
	3 семестр		
Виконання завдань на практичних заняттях	20 (сумарно)	20 (сумарно)	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи студент має набрати не менше</i>	<i>12 балів</i>	<i>12 балів</i>	
Виконання модульної контрольної роботи	10	10	
Усього за модулем	30	30	
Семестровий екзамен	40		
Усього за дисципліною	100		

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку, яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у



балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.8. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				