

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

А.Полухін

2020 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Апаратні платформи обчислень»

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
Спеціальність: 171 «Електроніка»
Освітньо-професійна програма: «Електронні системи»

Курс – 3,4 Семестр – 6,7 Екзамен – 6,7 семестр

Лекції – 66
Практичні заняття – 16
Лабораторні заняття – 66
Самостійна робота – 152
Усього (годин/кредитів ECTS) – 300/10,0

РГР (1) – 6 семестр

Індекс НБ-2-171-1/18-1.20

СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Апаратні платформи обчислень»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 22.02-01-2020

стор. 2 з 17

Робочу програму навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень» розроблено на основі навчального плану № НБ-2-171-1/18 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 171 «Електроніка», освітньо-професійної програми: «Електронні системи», відповідних нормативних документів

Робочу програму розробили:

старший викладач кафедри електроніки,
робототехніки і технологій моніторингу
та інтернету речей

В.Козаревич

старший викладач кафедри електроніки,
робототехніки і технологій моніторингу
та інтернету речей

Н.Бурцева

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 171 «Електроніка» (освітньо-професійні програми «Електронні системи») - кафедри ЕРМІТ, протокол № 16 від «19» 10 2020 р.

Завідувач кафедри

В.Шутко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 3 від «26» 10 2020 р.

Голова НМРР

О. Голубничий

УЗГОДЖЕНО

В.о. Декана ФАЕТ


С. Завгородній

« » 2020 р.

Рівень документа – 36


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 3 з 17	

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
2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг	9
2.3. Практичні заняття, їх тематика і обсяг	11
2.4. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг.....	11
2.5. Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг	13
2.5.1. Розрахунково-графічна робота.....	13
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ.....	13
3.1. Методи навчання	13
3.2. Рекомендована література.....	13
3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті	14
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ	14

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 4 з 17	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни», затверджених розпорядженням № 106/роз, від 13.07.2017р. 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.

Основною метою дисципліни “Апаратні платформи обчислень” є вивчення сучасного рівня розвитку мікропроцесорної техніки, основних концепцій проектування електронних пристроїв, ознайомлення зі схемотехнічною базою та мовами програмування мікропроцесорів, 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 даної навчальної дисципліни студент повинен набути наступні компетентності:

(ЗК1) базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загально-професійних дисциплін;

(ЗК2) базові знання в галузі електроніки, необхідні для освоєння професійно-орієнтованих дисциплін;

(ЗК4) здатність до аналізу та синтезу;

(ЗК9) уміння розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення;

(ЗК16) відповідальність за якість виконуваної роботи.


(ФК1) базові знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення систем електроніки та телекомунікації;

(ФК2) базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в галузі електроніки та телекомунікації;

(ФК4) знання з обчислювальної техніки та програмування, володіння навичками роботи з комп'ютером для вирішення задач спеціальності;

(ФК7) уміння застосовувати та інтегрувати знання і розуміння дисциплін інших інженерних галузей;

(ФК12) уміння ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу систем і складових шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 5 з 17	

Навчальна дисципліна «Апаратні платформи обчислень» використовує знання, які набувають студенти при вивченні таких дисциплін, як: «Вища математика», «Фізика», та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Основи конструювання електронних пристроїв», «Електронні системи» та інших.

1.2. Програма навчальної дисципліни.

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

- навчального модуля №1 «Функціональні структури і архітектура мікропроцесорних систем»;

- навчального модуля №2 «Основи програмування та тестування мікропроцесорів»,

- навчального модуля №3 «Спеціалізовані мікропроцесори - мікроконтролери»,

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 «Функціональні структури і архітектура мікропроцесорних систем».

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

Мікропроцесор. Класифікація мікропроцесорів. Універсальні мікропроцесори. Спеціалізовані мікропроцесори. Мікропроцесорний пристрій. Мікропроцесорна система. Організація шин.

Тема 2. Арифметичні основи мікропроцесорної техніки.

Системи числення. Позиційна система числення. Алгоритми переведення чисел з однієї позиційної системи в іншу.

Тема 3. Принципи побудови мікропроцесорних пристроїв і систем. Історія розвитку мікропроцесорів загального призначення. Мікропроцесори сімейства i86.

Принцип магістральності. Принцип модульності. Узагальнена структурна схема однопроцесорної мікропроцесорної системи.

Тема 4. Види архітектур мікропроцесорів. Принстонська и гарвардська архітектури. Особливості 32-розрядних мікропроцесорів. Берклійська і стенфордська архітектури. RISC- і CISC-архітектури. Особливості 64-розрядних мікропроцесорів.

Тема 5. Архітектури із паралельною обробкою даних.

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

Тема 6. Організація пам'яті.

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

Тема 7. 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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 6 з 17	

команд. 1-6-байтні команди. Регістрова адресація. Пряма адресація. Непряма адресація. Індексна адресація.

Тема 8. 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.

Модуль №2 «Основи програмування та тестування мікропроцесорів»

Тема 1. Система команд мікропроцесорів сімейства i86

Команди порівняння. Команди спеціальних операцій. Команди керування процесором для виконання операцій із плаваючою комою.

Тема 2. Операції керування процесорами.

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

Тема 3. Команди мультимедійного розширення (MMX).

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

Тема 4. Команди потокового розширення (SSE).

Формати представлення даних і виконання операцій. Команди пересилання. Команди перетворення. Команди порівняння. Спеціальні команди перетворення форматів даних.

Тема 5. Реалізація переривань і виключень.

Види переривань і виключень. Програмні переривання. Маскуємі і немаскуємі апаратні переривання. Обробка переривань в реальному і захищеному режимах. Причини виникнення виключень.

Тема 6. Засоби налагодження і тестування. Режими роботи мікропроцесора.

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

Тема 7. Ознайомлення з пакетом програм для програмування мікропроцесорів мовою асемблер

Поняття "транслятор", "компілятор", "інтерпретатор", "компоновщик". Загальний алгоритм створення програми.


Модуль № 3 «Спеціалізовані мікропроцесори - мікроконтролери»

Тема 1. Загальні характеристики однокристальних мікроконтролерів.

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

Тема 2. Структура сучасних 8-розрядних однокристальних мікроконтролерів.

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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 7 з 17	

Тема 3. 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 4. Сімейство однокристальних мікроконтролерів HC08 фірми Motorola.

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

Тема 5. Однокристальні мікроконтролери PIC фірми Microchip.

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

Тема 6. Однокристальні мікроконтролери AVR фірми Atmel.

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

Тема 7. Сигнальні процесори. Цифровий сигнальний процесор ADSP2181 фірми AnalogDevices.

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

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

Тема 8. Мікропроцесори нетрадиційних архітектур. ДНК процесори. Процесори баз даних


Асоціативні процесори. Матричні процесори. ДНК процесори. Процесори баз даних. Поточкові процесори.

Тема 9. Основи програмування AVR- та PIC-контролерів

Універсальний USB-програмактор на базі ATmega8. PonyProg2000 для програмування AVR мікроконтролерів. Програматори для PIC-контролерів.

Тема 10. Розробка мікроконтролерних приладів засобами програмного середовища PROTEUS.

Використання Proteus – системи для автоматизованого проектування електронних схем, засобу моделювання, що ґрунтується на основі емуляторів електронних компонентів PSpice.


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 8 з 17	

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 2.1


№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)				
		Усього	Лекції	Лабор. занят.	Прак. зан.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
6 семестр						
Модуль №1 «Функціональна структура і архітектура мікропроцесорних систем»						
1.1	Вступ. Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з електроніки. Основні поняття і визначення.	4	2	-	-	2
1.2	Арифметичні основи мікропроцесорної техніки.	12	2	2	2	6
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.	12	2	2	2	6
1.8	Формати даних і команд мікропроцесорів. Засоби адресації.	12	2	2	2	6
1.9	Система команд мікропроцесорів сімейства i86.	12	2	2	2	6
1.10	Модульна контрольна робота №1	9	-	2	-	7
Усього за модулем № 1		93	18	18	8	49
Модуль № 2 «Основи програмування та тестування мікропроцесорів»						
2.1	Система команд мікропроцесорів сімейства i86.	8	2	2	-	4
2.2	Операції керування процесами.	12	2	2	2	6
2.3	Команди мультимедійного розширення (MMX).	12	2	2	2	6
2.4	Команди потокового розширення (SSE).	12	2	2	2	6
2.5	Реалізація переривань і виключень.	12	2	2	2	6
2.6	Засоби налагодження і тестування. Режим роботи мікропроцесора.	8	2	2	-	4
2.7	Ознайомлення з пакетом програм для програмування мікропроцесорів мовою асемблер	4	-	2	-	2
2.8	РГР	10	-	-	-	10
2.9	Модульна контрольна робота №2	9	2	-	-	7

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 9 з 17	


Усього за модулем № 2		87	14	14	8	51
Усього за 6 семестр		180	32	32	16	100
7 семестр						
Модуль № 3 «Спеціалізовані мікропроцесори - мікроконтролери»						
3.1	Загальні характеристики однокристальних мікроконтролерів.	7	2	2	-	3
3.2	Структура сучасних 8-розрядних однокристальних мікроконтролерів.	14	4	4	-	6
3.3	Сімейство однокристальних мікроконтролерів MCS-51 фірми Intel.	14	4	4	-	6
3.4	Сімейство однокристальних мікроконтролерів HC08 фірми Motorola.	14	4	4	-	6
3.5	Однокристальні мікроконтролери PIC фірми Microchip.	14	4	4	-	6
3.6	Однокристальні мікроконтролери AVR фірми Atmel.	14	4	4	-	6
3.7	Сигнальні процесори. Цифровий сигнальний процесор ADSP2181 фірми AnalogDevices.	14	4	4	-	6
3.8	Мікропроцесори нетрадиційних архітектур. ДНК процесори. Процесори баз даних	10	2	4	-	4
3.9	Основи програмування AVR- та PIC-контролерів.	10	2	4	-	4
3.10	Розробка мікроконтролерних приладів засобами програмного середовища PROTEUS.	4	2	-	-	2
3.11	Модульна контрольна робота №3	5	2	-	-	3
Усього за модулем № 3		120	34	34	-	52
Усього за 7 семестр		120	34	34	-	52
Усього за дисципліною		300	66	66	16	152

2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навч. занять (год)	
		Лекції	СРС
6 семестр			
Модуль №1 «Функціональна структура і архітектура мікропроцесорних систем»			
1.1	Вступ. Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з електроніки. Основні поняття і визначення.	2	2
1.2	Арифметичні основи мікропроцесорної техніки.	2	2
1.3	Принципи побудови мікропроцесорних пристроїв і систем.	2	2
1.4	Історія розвитку мікропроцесорів загального призначення. Мікропроцесори сімейства i86.	2	2
1.5	Види архітектур мікропроцесорів. Принстонська и гарвардська архітектури.	2	2

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 10 з 17	

1.6	Архітектури із паралельною обробкою даних.	2	2
1.7	Організація пам'яті.	2	2
1.8	Формати даних і команд мікропроцесорів. Засоби адресації.	2	2
1.9	Система команд мікропроцесорів сімейства i86.	2	2
Усього за модулем №1		18	18
Модуль № 2 «Основи програмування та тестування мікропроцесорів»			
2.1	Система команд мікропроцесорів сімейства i86.	2	2
2.2	Операції керування процесами.	2	2
2.3	Команди мультимедійного розширення (MMX).	2	2
2.4	Команди потокового розширення (SSE).	2	2
2.5	Реалізація переривань і виключень.	2	2
2.6	Засоби налагодження і тестування. Режими роботи мікропроцесора.	2	2
2.7	Модульна контрольна робота №2	2	7
Усього за модулем №2		14	19
Усього за 6 семестр		32	37
7 семестр			
Модуль № 3 «Спеціалізовані мікропроцесори -мікроконтролери»			
3.1	Загальні характеристики однокристальних мікроконтролерів.	2	2
3.2	Структура сучасних 8-розрядних однокристальних мікроконтролерів.	2	2
3.3	Однокристальні мікроконтролери з CISC-архітектурою	2	2
3.4	Система команд	2	2
3.5	Сімейство однокристальних мікроконтролерів MCS-51 фірми Intel.	2	2
3.6	Архітектура і функціональні можливості 16-розрядних однокристальних мікроконтролерів серії MCS 196/296	2	2
3.7	Сімейство однокристальних мікроконтролерів HC08 фірми Motorola.	2	2
3.8	Однокристальні мікроконтролери з RISC-архітектурою	2	2
3.9	Однокристальні мікроконтролери PIC фірми Microchip.	2	2
3.10	Однокристальні мікроконтролери AVR фірми Atmel.	2	2
3.11	Основи програмування AVR- та PIC-контролерів.	2	2
3.12	Розробка мікроконтролерних приладів засобами програмного середовища PROTEUS.	2	2
3.13	Сигнальні мікропроцесори	2	2
3.14	Сигнальні процесори обробки даних у форматі з фіксованою комою	2	2
3.15	Сигнальні процесори обробки даних у форматі з плаваючою комою	2	2
3.16	Мікропроцесори нетрадиційних архітектур. ДНК процесори. Процесори баз даних	2	2
3.17	Модульна контрольна робота №3	2	3
Усього за модулем №3		34	35

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 11 з 17	


Усього за 7 семестр	34	35
Усього за дисципліною	66	72

2.3. Практичні заняття, їх тематика і обсяг


№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		ПЗ	СРС
6 семестр			
Модуль №1 «Функціональна структура і архітектура мікропроцесорних систем»			
1.1	Арифметичні основи мікропроцесорної техніки	2	2
1.2	Організація пам'яті.	2	2
1.3	Формати даних і команд мікропроцесорів. Засоби адресації.	2	2
1.4	Система команд мікропроцесорів сімейства i86.	2	2
Усього за модулем №1		8	8
Модуль № 2 «Основи програмування та тестування мікропроцесорів»			
2.1	Операції керування процесами.	2	2
2.2	Команди мультимедійного розширення (MMX).	2	2
2.3	Команди потокового розширення (SSE).	2	2
2.4	Реалізація переривань і виключень.	2	1
Усього за модулем №2		8	8
Усього за навчальною дисципліною		16	16

2.4. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навч. занять (год)	
		ЛЗ	СРС
6 семестр			
Модуль №1 «Функціональна структура і архітектура мікропроцесорних систем»			
1.1	Арифметичні основи мікропроцесорної техніки	2	2
1.2	Знайомство з можливостями та інтерфейсом Tasm 1.4	2	2
1.3	Дослідження на мікропроцесорних пристроях алгоритмів арифметичних операцій з однобайтовими цілими числами (додавання та віднімання)	2	2
1.5	Дослідження на мікропроцесорних пристроях алгоритмів арифметичних операцій з однобайтовими цілими числами: двійкове множення, множення за правилом зсуву та додавання, множення за допомогою вбудованих команд МП.	2	2
1.6	Дослідження на мікропроцесорних пристроях алгоритмів множення та ділення цілих беззнакових чисел підвищеної точності за допомогою вбудованих команд МП	2	2
1.7	Двійкове ділення за допомогою операції віднімання	2	2

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 12 з 17	

1.8	Дослідження табличного способу обчислення тригонометричних функцій	2	2
1.9	Модульна контрольна робота №1	2	7
Усього за модулем №1		18	23
Модуль № 2 «Основи програмування та тестування мікропроцесорів»			
2.1	Ознайомлення з пакетом програм для програмування мікропроцесорів мовою асемблер	2	2
2.2	Система команд мікропроцесорів сімейства i86.	2	2
2.3	Операції керування процесами.	2	2
2.4	Команди мультимедійного розширення (MMX).	2	2
2.5	Команди потокового розширення (SSE).	2	2
2.6	Реалізація переривань і виключень.	2	2
2.7	Засоби налагодження і тестування. Режими роботи мікропроцесора.	2	2
Усього за модулем №2		14	14
Усього за семестр		32	37
7 семестр			
Модуль № 3 «Спеціалізовані мікропроцесори -мікроконтролери»			
3.1	Програмні продукти для автоматизованого проектування, розробки програмного забезпечення та програмування мікроконтролерів	2	1
3.2	Вивчення архітектури мікроконтролера ATmega16	2	1
3.3	Система команд Асемблера МК ATmega16: Способи адресації операндів, стек, команди пересилання даних, команди арифметичних і логічних операцій	2 2	1 1
3.4	Система команд Асемблера МК ATmega16: Бітові операції, Команди розгалуження. Безумовні й умовні переходи. Цикли	2	1
3.5	Порти вводу-виводу мікроконтролера ATmega16	2	1
3.6	Управління світлодіодами	2	1
3.7	Організація динамічної індикації	2 2	1 1
3.8	Використання кнопок для керування роботою мікроконтролера	2	1
3.9	Рідкокристалічний індикатор. Алфавітно-цифрові рідкокристалічні індикатори	2	1
3.10	Рідкокристалічний індикатор. Додаткові можливості алфавітно-цифрових рідкокристалічних індикаторів	2	1
3.11	Аналого-цифровий перетворювач в МК AVR	2 2	1 1
3.12	Перетворення цілих 16-бітових чисел в двійковий-десяткові числа на МК AVR сімейства ATtiny15L	2	1
3.13	Опитування дискретних датчиків	2 2	1 1
Усього за модулем №3		34	17
Усього за навчальною дисципліною		34	54

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 13 з 17	

2.5. Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг

№ п/п	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
1	Опрацювання лекційного матеріалу	62
2	Підготовка до практичних занять	16
3	Підготовка до лабораторних занять	47
4	Виконання та захист РГР	10
5	Підготовка до модульних контрольних робіт	17
Усього за навчальною дисципліною		152

2.5.1. Розрахунково-графічна робота

Розрахунково-графічна робота (РГР) дисципліни виконується у 6-му семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в області цифрової схемотехніки. Виконання РГР є важливим етапом у підготовці до виконання дипломного проекту (роботи) майбутнього фахівця з електроніки.

Час, потрібний для виконання РГР, – до 10 годин самостійної роботи.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення дисципліни застосовуються такі навчальні технології: семінар-дискусія, мозкова атака, презентація.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Антошина І.В., Котов Ю.Т., Микропроцессоры и микропроцессорные системы. – М.: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет леса», 2005. – 432 с.

3.2.2. Корнеев В.В., Киселёв А.В., Современные микропроцессоры. – 3-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 448 с.

3.2.3. Костров Б.В., Ручкин В.Н., Архитектура микропроцессорных систем. – М.: Издательство Диалог-МИФИ, 2007. – 304 с.


3.2.4. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы ATMEL.- М.: «Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. – 288 с.

3.2.5. 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.

Додаткові рекомендовані джерела

3.2.6. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов, Александров Е.К., Грушвицкий Р.И., Угрюмов Е.П., Шагурин И.И. и др./ Подобр. ред. Пузанкова Д.В. – СПб.: Политехника, 2002. – 935 с.

3.2.7. Сперанский В.С., Сигнальные микропроцессоры и их применение в системах телекоммуникаций и электроники. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия - Телеком, 2008. – 168 с.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 14 з 17	

3.2.8. Схемотехніка електронних систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Бойко В.И., Гуржий А.Н., Жуйков В.Я. и др. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 464 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті


3.3.1. bourabai.ru/alg/system6.htm

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

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

Таблиця 4.1

6 семестр				
Модуль №1		Модуль №2		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи	Мах кіл-ть балів	Вид навчальної роботи	Мах кіл-ть балів	
Виконання та захист лабораторних робіт (3бх8)	24	Виконання та захист лабораторних робіт (3бх7)	21	
		Виконання та захист РГР	11	
Виконання завдань на практичних заняттях	4 (сумарно)	Виконання завдань на практичних заняттях	4 (сумарно)	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 18,5 балів.</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 23,5 балів.</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	12	Виконання модульної контрольної роботи №2	12	
Усього за модулем №1	40	Усього за модулем №2	48	
Семестровий екзамен				12
Усього за 6 семестр				100
7 семестр				
Модуль №3			Мах кількість балів	Мах кількість балів
Вид навчальної роботи		Мах кількість балів		
Виконання та захист лабораторних робіт (5бх13)		65		
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи студент має набрати не менше 39 балів</i>				
Виконання модульної контрольної роботи		23		
Усього за модулем		88		
Семестровий екзамен				12
Усього за дисципліною				100

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 15 з 17	

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

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

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах						Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторних робіт		Виконання завдань на практичних заняттях)	Виконання та захист РГР	Виконання модульної контрольної роботи		
3	5	4	10-11	11-12	21-23	Відмінно
2,5	4	3	9	9-10	18-20	Добре
2	3	2	7-8	7-8	14-17	Задовільно
менше2	менше3	менше2	менше7	менше7	менше14	Незадовільно

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок в балах оцінкам за національною шкалою

Модуль №1	Модуль №2	Модуль №3	Оцінка за національною шкалою
36-40	43-48	79-88	Відмінно
30-35	36-42	66-78	Добре
24-29	29-35	53-65	Задовільно
менше 24	менше 29	менше 53	Незадовільно

4.5. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4


Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки в балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.5

Відповідність екзаменаційної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
11-12	Відмінно
9-10	Добре
7-8	Задовільно
менше7	Незадовільно

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 16 з 17	

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 (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS


Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

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

4.8. 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.

4.9. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається підсумковою семестровою рейтинговою оцінкою в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS.

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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратні платформи обчислень»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2020
		стор. 17 з 17	

(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				