

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**Національний авіаційний університет**

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій

Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей

УЗГОДЖЕНО

Декана ФАЕТ

Сергій ЗАВГОРОДНИЙ

«15» 09 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Анатолій ПОДУХІН

«04» 10 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Електронні вбудовані системи та їх програмування»

Освітньо-професійна програма

Електронні технології інтернету речей

Галузь знань:
Спеціальність:17 «Електроніка і телекомунікації»
171 «Електроніка»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів в ECTS)	ЛКЦ	ПР. З.	Л.З	СРС	ДЗ/РГР/К.р.	КР/КП	Форма сем. контролю
Денна:	6,7	360/12	102	-	68	190	ДЗ-6с	КР-7с	екзамен 6с, екзамен 7с
Заочна	6,7,8	360/12	24	-	18	318	К.р.-7,8с	КР-8с	екзамен 7с екзамен 8с

Індекс:

НБ-2-171-2/21-2.1.19, НБ-2-171 -23/21-2.1.19

СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Електронні вбудовані системи та їх
програмування»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 22.02-01-2021

стор.2 з 13

Робочу програму навчальної дисципліни «Електронні вбудовані системи та їх програмування» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Електронні технології інтернету речей», навчальних та робочих навчальних планів № НБ-2-171-2/21, № РБ-2-171-2/21, №НБ-2-171-2з/21, №РБ-2-171-2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 171 «Електроніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

професор кафедри електроніки,
робототехніки і технологій моніторингу
та інтернету речей _____

О.Ліпінський

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 171 «Електроніка» (освітньо-професійна програма: «Електронні технології інтернету речей») - кафедри ЕРМІТ, протокол №18 від «13» 09 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми
«Електронні технології інтернету речей» _____

О. Задорожний

Завідувач кафедри _____


В. Шутко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол №11 від «15» 09 2021 р.

Голова НМРР _____


О. Кривоносенко

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електронні вбудовані системи та їх програмування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.3 з 13	

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки.....	5
2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план.	8
2.4. Домашнє завдання	9
2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)	10
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену.....	10
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ.....	10
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література.	10
3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті	10
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ.....	10
ТА ВМІНЬ.	10

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електронні вбудовані системи та їх програмування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.4 з 13	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Електронні вбудовані системи та їх програмування» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце даної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця: дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця зсучасних електронних вбудованих систем та їх програмування.

Метою викладання дисципліни є розкриття наукових концепцій, понять, методів, апаратних та програмних рішень в області застосувань електронних вбудованих систем.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення основних принципів побудови та функціонування вбудованих обчислювальних систем, особливостей архітектури мікроконтролерів STM32F4DISCOVERY;
- оволодіння знаннями про проектування апаратної частини електронних вбудованих систем;
- оволодіння методами створення програмного забезпечення для вбудованих обчислюваних систем у програмному середовищі STM32CubeID.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

ПРН1. Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки.

ПРН4. Оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, розуміти основи твердотільної електроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, перетворювальної та мікропроцесорної техніки.

ПРН5. 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.


ПРН6. 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.

ПРН7. 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.

ПРН10. Розробляти технічні засоби для побудови та діагностування технічного стану електронних пристроїв та систем, організовувати та проводити плановий та позаплановий ремонт, налагодження та переналагодження електронного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.

ПРН12. 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.

ПРН13. Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електронні вбудовані системи та їх програмування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.5 з 13	

перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність.

ПРН14. Дотримуватися норм сучасної української ділової та професійної мови.

ПРН15. Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність

ПРН17. Демонструвати навички проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю; вдосконалювати методики вимірювання; контролювати достовірність отриманих результатів; систематизувати та аналізувати дані, отримані експериментальним шляхом.

ПРН19. Демонструвати поглиблені знання в таких областях електроніки як цифрова вимірювальна техніка, мікрохвильова електроніка, випромінювальні пристрої, авіаційні вбудовані електронні системи.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ФК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

ФК2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

ФК 2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

ФК 7. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки.

ФК 8. Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем.


ФК 9. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв для проектування мікропроцесорних та електронних систем.

ФК10. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості функціонування пристроїв та систем електроніки.

ФК11. 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.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Електронні вбудовані системи та їх програмування» базується на таких дисциплінах, як: «Вища математика», «Фізика», «Основи напівпровідникових матеріалів та приладів», «Теорія електричних кіл», «Основи цифрових систем», «Основи аналогової електроніки» базою таких дисциплін як: «Електронні системи», «Основи конструювання

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електронні вбудовані системи та їх програмування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.6 з 13	

електронних пристроїв».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

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

- навчального модуля №1 «Вбудовані обчислювальні системи»;
- навчального модуля №2 «Програмування електронних вбудованих систем»,

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

Окремим третім модулем (освітнім компонентом) є курсовий проєкт (КП), який виконується у восьмому семестрі. КП є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Вбудовані обчислювальні системи»

Інтегровані вимоги модуля №1:

В результаті засвоєння матеріалу модуля здобувач повинен

знати:

- основи класифікації, принципи побудови та функціонування вбудованих обчислювальних систем, особливості архітектурної побудови мікроконтролерів STM32F4DISCOVERY ;
- схемотехніку апаратної частини STM32F4DISCOVERY.

вміти:

- проектувати апаратну частину вбудованих обчислювальних систем на основі мікроконтролерів STM32.

Тема 1. Класифікація вбудованих систем.

Класифікація та технічні характеристики електронних вбудованих систем. Оснащення сучасних мікроконтролерів периферійними модулями.

Тема 2. Архітектура та особливості програмування мікроконтролерів STM32F4DISCOVERY.

Архітектура ARM процесорів. Архітектура мікроконтролера STM32F407VG, його характеристики. Структурна організація мікроконтролерів STM32F4xx. Вбудовані інтерфейси комунікації контролера STM32F407.

Тема 3. Схемотехніка портів введення-виведення GPIO мікроконтролера STM32F4DISCOVERY.

Спрощена структурна схема порту введення-виведення загального призначення мікроконтролера STM32. Режими роботи портів введення-виведення GPIO STM32F407.


Тема 4. Властивості таймерів в STM32.

Basictimers (TIM6, TIM7). General-purposetimers (TIM2-TIM5, TIM9-TIM14).Advanced-controltimers (TIM1, TIM8).

Тема 5. Інтерфейси мікроконтролера STM32F407V - I2C, SPI, USART, SDIO TA SAI.

Послідовний периферійний інтерфейс SPI. Двонаправленадвопровідна шина I2C. Послідовні интерфе.Інтерфейс UART /USART. Інтерфейс SDIO. Інтерфейс SAI.

Тема 6. Вбудовані обчислювальні системи на базі інтерфейсу 1-Wire.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електронні вбудовані системи та їх програмування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.7 з 13	

Сфери застосування інтерфейсу 1-Wire. Апаратна реалізація 1-Wire. Обмін інформацією по шині 1-Wire. Адресація пристроїв і команди шини 1-wire.

Тема 7. Блоки аналого-цифрового та цифро-аналогового перетворення мікроконтролера STM32F4DISCOVERY.

Технічні характеристики АЦП ТА ЦАП, що вбудовані в STM32. Контроль температури кристалу STM32F407 за допомогою внутрішнього аналогового датчика температури.

Модуль № 2 «Програмування електронних вбудованих систем».

Інтегровані вимоги модуля №2:

В результаті засвоєння матеріалу модуля здобувач повинен

знати:

- методи програмування портів введення-виведення GPIO, засобів комунікації TM32F4DISCOVERY та особливості застосування бібліотек CMSIS, LL, HAL.

вміти:

- створювати програмне забезпечення для електронних вбудованих систем у програмному інтегрованому середовищі розробки STM32CubeIDE.

Тема 1. Інтегроване середовище розробки STM32CubeIDE.

Попереднє встановлення налаштувань МК STM32 і ініціалізації початкового коду для різних середовищ розробки.

Тема 2. GPIO. Програмування портів введення-виведення GPIO. Швидкість роботи GPIO.

Ініціалізація портів введення-виведення. Читання стану виводу. Установка стану виводу. Блокування регістрів конфігурації портів.

Тема 3. Огляд особливостей найбільш популярних бібліотек для мікроконтролерів STM32 CMSIS, SPL, LL, HAL.

Робота з регістрами STM32 через бібліотеку CMSIS. Бібліотека HAL. Бібліотека LL.

Тема 4. STM32 UART з бібліотекою HAL.

Встановлення конфігурації UART. Передача пакету даних в режимі, що блокує. Передача пакету даних з використанням переривань. Завершення обробки переривання UART.Callback-функція завершення передачі даних.

Тема 5. HAL. USB. Віртуальний ComPort.

Робота USB з бібліотекою HAL . Програмування віртуального ComPort.

Тема 6. Паралельні процеси. Виконання завдань у фоновому режимі за допомогою переривання від таймера.

Таймери STM32. Генерація циклічних переривань від таймерів. Установка конфігурації таймера за допомогою STM32CubeMX.

Тема 7. АЦП STM32. Загальні відомості, режими. Установка конфігурації через регістри CMSIS.


Робота з АЦП через регістри CMSIS. Робота з АЦП в різних режимах. Запуск від таймера, читання результату з використанням переривань. Режим здвоєних перетворень АЦП STM32. Робота з АЦП через функції бібліотеки HAL.

Тема 8. Підключення LCD дисплеїв до STM32. Бібліотека LCD780.

Апаратне підключення LCD дисплея до плати STM32. Функції бібліотеки LCD780.

Модуль № 3 «Курсовий проект»

У 7 семестрі студенти виконують курсовий проект (КП), відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електронні вбудовані системи та їх програмування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.8 з 13	

матеріалу дисципліни в галузі електроніки, які використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою.

Виконання КП є важливим етапом у підготовці до участі в студентських конференціях, виконання дипломної роботи майбутнього фахівця в галузі електроніки і телекомунікацій.

Виконання, оформлення та захист КП здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КП, – до 45 годин самостійної роботи.

2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)									
		Денна форма навчання					Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Пр.зан.	Лаб.зан	СРС	Усього	Лекції	Пр.зан.	Лаб.зан	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Модуль №1 «Вбудовані обчислювальні системи»											
6 семестр						6 семестр					
1.1	Класифікація вбудованих систем	12	2 2		2	6	8	2			6
1.2	Архітектура та особливості програмування мікроконтролерів STM32F4DISCOVERY	28	2 2 2 2		2 2 2	14	8	2			6
1.3	Схемотехніка портів введення-виведення GPIO мікроконтролера STM32F4DISCOVERY	20	2 2 2		2 2	10	7				7
1.4	Властивості таймерів в STM32	20	2 2 2		2 2	10	7				7
Усього за семестр							30	4			26
6 семестр						7 семестр					
1.5	Інтерфейси мікроконтролера STM32F407V - I2C, SPI, USART, SDIO TA SAI	28	2 2 2 2		2 2 2	14	50	2 2		2 2	42
1.6	Вбудовані обчислювальні системи на базі інтерфейсу 1-Wire	28	2 2 2 2		2 2 2	14	48	2 2		2	42
1.7	Блоки аналого-цифрового та цифро-аналогового перетворення мікроконтролера STM32F4DISCOVERY	28	2 2 2 2		2 2 2	14	44	2		2	40
1.8	Домашнє завдання	8	-	-	-	8					
1.9	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)						8	-	-	-	8




1.10	Модульна контрольна робота №1	8	2 1			5					
Усього за модулем №1		180	51	-	34	95					
Усього за семестр		180	51	-	34	95	150	10		8	132
Модуль №2 «Програмування електронних вбудованих систем»											
7 семестр						8 семестр					
2.1	Інтегроване середовище розробки STM32CubeIDE	10	2		2 2	4	15	2			13
2.2	GPIO. Програмування портів введення виведення GPIO. Швидкість роботи GPIO.	16	2 2		2 2	6	15	2			13
2.3	Огляд особливостей найбільш популярних бібліотек для мікроконтролерів STM32 CMSIS, SPL, LL, HAL.	18	2 2 2		2 2	6	15			2	13
2.4	STM32 UART з бібліотекою HAL.	16	2 2 2		2 2	6	17	2		2	13
2.5	HAL. USB. Віртуальний ComPort.	16	2 2 2		2 2	6	16			2	14
2.6	Паралельні процеси. Виконання завдань у фоновому режимі за допомогою переривання від таймера.	21	2 2 2 2		2 2 2	7	16	2			14
2.7	АЦП STM32. Загальні відомості, режими. Установка конфігурації через регістри CMSIS	16	2 2 2		2 2	6	117	2		2	13
2.8	Підключення LCD дисплеїв до STM32. Бібліотека LCD780.	16	2 2 2		2 2	6	16			2	14
2.9	Контрольна (домашня) робота.						8				8
2.10	Модульна контрольна робота №2	6	2 1			3					
Усього за модулем №2		135									
Модуль №3Курсовий проєкт											
3.1	Курсовий проєкт	45	-	-	-	45	45	-	-	-	45
Усього за семестр		180	51		34	95	180	10		10	160
Усього за навчальною дисципліною		360	102		68	190	360	24		18	318

2.4. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) з дисципліни виконується у 6 семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмій студента при вивченні дисципліни.

Теми рефератів та завдання для виконання практичної частини ДЗ здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, потрібний для виконання ДЗ складає 8 годин самостійної роботи.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електронні вбудовані системи та їх програмування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.10 з 13	

2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Контрольна (домашня) робота з дисципліни виконується у 7 та 8 семестрах, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни.

Теми рефератів та завдання для виконання практичної частини контрольної (домашньої) роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, потрібний для виконання контрольної складає 8 годин самостійної роботи.

2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену розробляються провідними викладачами, затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для успішного засвоєння матеріалу лекційні заняття повинні проводитися з використанням мультимедійного обладнання. Лабораторні заняття необхідно проводити з розрахунку не більше двох студентів на одному робочому місці для більш повного сприйняття та засвоєння практичного матеріалу по цифровій вимірювальній техніці.

3.2. Рекомендована література.

Базова література

3.2.1. 1. Розподілені мікропроцесорні системи: конспект лекцій [Електронний ресурс]: для підготовки докторів філософії за спеціальністю 171 Електроніка за спеціалізацією «Електронні системи» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Т. О. Терещенко — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 192 с

3.2.2. Жуйков В.Я., Терещенко Т.О., Петергеря Ю.С. Електронний підручник «Мікропроцесори і мікроконтролери» - 2009 Гриф надано Міністерством освіти і науки України (лист № 1.4_18-Г-114 від 10.01.2009 р.

Допоміжна література

3.2.3. Бабич М. П., Жуков І. А. Комп'ютерна схемотехніка - Київ : МК-Прес, 2004. – 412 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. The STM32F407/417 lines. - Доступна на: <https://www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors/stm32f407-417.html>


3.3.2. Методичні розробки кафедри (в електронному вигляді).

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	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	Модуль №1	
	6 семестр	7 семестр

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електронні вбудовані системи та їх програмування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.11 з 13	

Виконання та захист лабораторних робіт	$56 \times 7 = 35$	$106 \times 3 = 30$
Виконання та захист домашнього завдання	20	-
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>33 балів</i>	-
Виконання та захист контрольної (домашньої) роботи		30
Виконання модульної контрольної роботи №1	25	-
Усього за модулем №1	80	-
Семестровий екзамен	20	40
Усього за дисципліною	100	
Модуль №2		
	7 семестр	8 семестр
Виконання та захист лабораторних робіт	$76 \times 8 = 56$	$86 \times 5 = 40$
Виконання та захист контрольної (домашньої) роботи	-	20
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	<i>34 балів</i>	-
Виконання модульної контрольної роботи №2	24	-
Усього за модулем №2	80	-
Семестровий екзамен	20	40
Усього за дисципліною	100	
Модуль №3		
Виконання курсового проекту		50
Захист курсового проекту		50
Виконання та захист курсового проекту		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. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту **курсowego проекту** в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю, а також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.5. 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.

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.7. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни, яка викладається протягом декількох семестрів, визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни – за 6 та 7 семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електронні вбудовані системи та їх програмування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.12 з 13	

ДИПЛОМА.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електронні вбудовані системи та їх програмування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.13 з 13	

(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				