

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

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій  
Кафедра авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів

УЗГОДЖЕНО

Дека́н ФАЕТ

 Сергій ЗАВГОРОДНІЙ  
« 21 » \_\_\_\_\_ 11 \_\_\_\_\_ 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

 Анатолій ПОЛУХІН  
« 26 » \_\_\_\_\_ 11 \_\_\_\_\_ 2022 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА****навчальної дисципліни****«Програмування мікропроцесорних систем»**

Освітньо-професійні програми: «Автоматика та автоматизація на транспорті», «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва», «Інформаційні технології та інженерія авіаційних комп'ютерних систем», «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика»

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л,З	СРС	ДЗ/РГР/К.р	КР/КП	Форма сем. контролю
Денна:	5	135/4,5	34	-	34	67	ДЗ	-	Екзамен 5с
Заочна	5, 6	135/4,5	8	-	8	119	К.р	-	Екзамен 5с

Індекс НБ - 2 - 151 - 1 / 21- 2.1.11

Індекс НБ - 2 - 151 - 1з / 21 -2.1.11

Індекс НБ - 2 - 151 - 2 / 21- 2.1.11


Індекс НБ - 2 - 151 - 2з / 21 -2.1.11

Індекс НБ - 2 - 151 - 3 / 21- 2.1.11

Індекс НБ - 2 - 151 - 3з / 21 -2.1.11

Індекс НБ - 2 - 151 - 4 / 21- 2.1.11

Індекс НБ - 2 - 151 - 4з / 21 -2.1.11

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 14	

Робочу програму навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Автоматика та автоматизація на транспорті», «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва», «Інформаційні технології та інженерія авіаційних комп'ютерних систем», «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика»; навчальних № НБ-2-151-1/21, № НБ-2-151-1з/21, № НБ-2-151-2/21, № НБ-2-151-2з/21, № НБ-3-151-2/21, № НБ-2-151-3з/21, № НБ-2-151-4/21, № НБ-2-151-4з/21 та робочих навчальних планів № РБ-2-151-1/21, № РБ-2-151-1з/21, № РБ-2-151-2/21, № РБ-2-151-2з/21, № РБ-2-151-3/21, № РБ-2-151-3з/21, № РБ-2-151-4/21, № РБ-2-151-4з/21, підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:  
професор кафедри авіаційних


комп'ютерно-інтегрованих комплексів  І.Ю. Сергеев


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Автоматика та автоматизація на транспорті», спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» – кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол № 11 від 10.10.22р.

Гарант освітньо-професійної програми  В.М. Казак

Завідувач кафедри  В. П. Захарченко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» та «Інформаційні технології та інженерія авіаційних комп'ютерних систем», спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» – кафедри авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів, протокол № 10 від 10.10.22р.

Гарант освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»  М.П. Мухіна

Гарант освітньо-професійної програми «Інформаційні технології та інженерія авіаційних комп'ютерних систем»  О.К. Аблесімов

Завідувач кафедри  В. М. Синеглазов

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика», спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» – кафедри аерокосмічних систем управління, протокол № 12 від 10.10.22р.

Гарант освітньо-професійної програми  О.О. Абрамович

Завідувач кафедри  Ю. В. Мельник


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 9 від « 17 » 10 2022 р.

Голова НМРР  О.П. Кривоносенко

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 14	

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
Місце, мета, завдання навчальної дисципліни .....	4
Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна .....	4
Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна .....	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки .....	5
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля .....	6
2.3. Тематичний план .....	8
Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	9
Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи...	9
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	10
3.1. Методи навчання .....	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет .....	10
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	11

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 14	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і 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

### **Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.**

Місце дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем» в системі професійної підготовки фахівця. Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців за першим (бакалаврським) рівнем у галузі автоматизації та приладобудування.

Метою навчальної дисципліни є надання систематизованих знань і навичок зі створення програмного забезпечення мікропроцесорних систем різного призначення.

### **Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.**


Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва» зокрема:

- вміти застосовувати інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня;
- вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління;
- мати навички володіння сучасними середовищами розробки програмного забезпечення мікропроцесорних систем.

### **Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.**

У результаті вивчення даної дисципліни студент набуває такі **програмні компетентності:**


- здатність розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у професійній діяльності;
- здатність застосовувати знання комп'ютерно-інтегрованих технологічних процесів і виробництв у практичних ситуаціях;
- здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;
- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність провести презентацію за результатами проведених досліджень;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 14	

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення мікропроцесорних систем;
- здатність використовувати та впроваджувати новітні технології модернізації та реконструкції мікропроцесорних систем;
- здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

### **Міждисциплінарні зв'язки.**

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Комп'ютерні технології та програмування», «Електротехніка та електромеханіка», «Електроніка та схемотехніка», «Мікропроцесорна техніка», а також є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Авіаційні прилади та бортові інформаційні системи», «Проектування систем автоматизації», «Автоматизація технологічних процесів та виробництв».

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 14	

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Зміст навчальної дисципліни.

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

- навчального модуля №1 «Програмування на мові Асемблер»;
- навчального модуля №2 «Інтегроване середовище розробки програм **Arduino**», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

#### Модуль №1 «Програмування на мові Асемблер»

##### Інтегровані вимоги до модуля №1:

##### Знати:

- алгоритми низькорівневого програмування;
- алгоритми програм на мові Асемблер.

##### Вміти:

- розробляти програми на мові Асемблер;
- використовувати середовища розробки програмного забезпечення.

#### **Тема 1.1. Алгоритми низькорівневого програмування.**

Базова система введення/виведення (BIOS). Переривання BIOS. Області даних і таблиці BIOS. Переривання операційної системи. Системні функції. Принципи розробки драйверів. Основні функції мови Асемблер для роботи з перериваннями. Паралельний та послідовний інтерфейс та їх програмування. Функції та будова контролера переривань. Програмування контролера переривань. Функції та програмування контролера прямого доступу до пам'яті.

#### **Тема 1.2. Розробка програм на мові Асемблер**

Структура машинної програми. Етапи створення програми на мові Асемблер: підготовка тексту програми; асемблювання програми; компонування програми; налагодження програми. Директиви й оператори мови Асемблер. Операції пересилання. Арифметичні та логічні операції. Організація розгалужень в програмах. Процедури. Логічні структури високого рівня.

Програмна реалізація обміну інформацією в мікропроцесорній системі. Арифметичний співпроцесор як арифметичний стек. Особливості програмування співпроцесора. Програмування взаємодії співпроцесора з основним процесором системи.

#### **Тема 1.3. Алгоритми програм на мові Асемблер.**

Розробка шаблону алгоритму. Розгалуження алгоритму. Алгоритми підпрограм. Перехід за мітками. База даних та констант. Зациклювання алгоритмів. Перехоплення керування. Опрацювання переривань. Пріоритети переривань. Модульні алгоритми. Багатопрограмні алгоритми. Передача керування та даних від одного алгоритму до іншого. Повернення керування в основну програму. Алгоритмічні тупики. Оптимізація алгоритму.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 14	

### **Тема 1.4 Середовища розробки програмного забезпечення.**

Компілятори мови Assembler. Програмування мовою асемблера в середовищі AVR Studio. Компілятори мови C. Програмування мовою C+ у середовищі WinAVR. Компілятори Basic та Pascal. Програмування у середовищі MicroBasic та MicroPascal.

## **Модуль 2. Інтегроване середовище розробки програм Arduino**

### **Інтегровані вимоги до модуля №2:**

#### **Знати:**

- особливості мови та основні інтерфейси Arduino;
- бібліотеки Arduino.

#### **Вміти:**

- здійснювати програмування Arduino.

### **Тема 2.1. Загальні відомості про Arduino**

Програмно-апаратний комплекс Arduino. Переваги Arduino відносно інших систем. Плати Arduino. Контролери, шілди і аксесуари. Плата Arduino Nano. Плата Arduino Uno. Плата Arduino Mega. Середовища розробки Arduino.

### **Тема 2.2. Програмування Arduino**

Особливості мови Arduino. Оголошення змінної. Цикли. Конструкція розгалуження. Оператори порівняння. Логічні оператори. Бітові оператори. Складні оператори. Функції. Функції setup (), loop (). Типи даних Arduino. Цифрове введення/виведення. Функції часу. Асинхронний послідовний обмін. Організація обміну даними між платою Arduino і комп'ютером через USB. Переривання. Функції переривання Arduino. Аналогове введення/виведення. Функція ШІМ. Програмування АЦП. Клас String.


### **Тема 2.3. Основні інтерфейси Arduino**

Двопровідний послідовний інтерфейс TWI (I2C). Система протоколу TWI. Приймання/передавання байтів інформації в I2C. Схема передачі пакетів. Робота з I2C / TWI на платах Arduino. Функції I2C / TWI на платах Arduino: Wire.begin(), Wire.requestFrom (address, quantity), тощо. Інтерфейс 1-Wire. Конфігурація системи 1-Wire. Послідовність ініціалізації шини 1-Wire. Передача інформаційних бітів по шині 1-Wire. Читання адреси пристрою. Застосування 1-Wire. Програмування 1-Wire. Основні функції у бібліотці OneWire.h.

### **Тема 2.4. Бібліотеки Arduino**

Стандартні бібліотеки: Wire - бібліотека для роботи з двопровідним інтерфейсом (TWI / I2C); EEPROM - читання і запис в "постійну" пам'ять; Ethernet - для підключення до Інтернету через плату розширення Arduino Ethernet; інші


Спеціалізовані бібліотеки: Audio - програмування аудіо-файлів; Scheduler - реалізація багатозадачності; USBHost - взаємодія з USB-гаджетами. Спеціалізовані бібліотеки Esplora. Спеціалізовані бібліотеки Arduino Robot. Бібліотеки для роботи з USB. Допоміжні бібліотеки. Власні бібліотеки.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 14	

### Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС
<b>Модуль №1 « Програмування на мові Асемблер »</b>									
		<b>5 семестр</b>				<b>5 семестр</b>			
1.1	Алгоритми низькорівневого програмування	15	2 2	2 2	7	15	2	-	13
1.2	Розробка програм на мові Асемблер	17	2 2 2	2 2 2	7	15	2	-	13
1.3	Алгоритми програм на мові Асемблер	15	2 2	2 2	7	<b>6 семестр</b>			
						19	1	2	16
1.4	Середовища розробки програмного забезпечення	15	2 2	2 2	7	13	-	2	11
1.5	Модульна контрольна робота №1	4	-	2	2	-	-	-	-
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>66</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>62</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>53</b>
<b>Модуль №2 « Інтегроване середовище розробки програм Arduino »</b>									
2.1	Загальні відомості про Arduino	12	2 2	2	6	17	1	-	16
2.2	Програмування Arduino	15	2 2	2 2	7	19	1	2	16
2.3	Основні інтерфейси Arduino	15	2 2	2 2	7	19	1	2	16
2.4	Бібліотеки Arduino	15	2 2	2 2	7	10	-	-	10
2.5	Виконання домашнього завдання, контрольної (домашньої) роботи.	8	-	-	8	8	-	-	8
2.6	Модульна контрольна робота №2	4	-	2	2	-	-	-	0
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>69</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>37</b>	<b>73</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>66</b>
<b>Усього за 5 семестр</b>		<b>135</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>67</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>26</b>
<b>Усього за 6 семестр</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>105</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>93</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>135</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>67</b>	<b>135</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>119</b>



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 14	

## **Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).**

Домашнє завдання (ДЗ) виконується студентами денної форми навчання в п'ятому семестрі, відповідно до затверджених методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу з дисципліни «Програмне забезпечення мікропроцесорних систем».

Тема завдання – «Розробка алгоритму роботи та програмного забезпечення мікропроцесорної системи на базі мікроконтролера ATmega8».

Конкретна мета ДЗ полягає в розробці алгоритмічно-програмного забезпечення на мові програмування а Assembler для мікроконтролерної системи обробки та перетворення цифрової інформації.

Виконання, оформлення та захист ДЗ здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, необхідний для виконання кожного домашнього завдання, складає 8 годин самостійної роботи.

### **Для студентів ЗФН**

Контрольна (домашня) робота з дисципліни «Програмне забезпечення мікропроцесорних систем» виконується студентами заочної форми навчання у шостому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни.

Теми рефератів робіт та завдання для виконання практичної частини контрольної (домашньої) роботи розробляються провідними викладачами кафедри і доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій, розроблених кафедрою.

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

### **Перелік питань для підготовки до екзамену**

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 14	

### **3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ**

#### **3.1. Методи навчання**

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення дисципліни застосовуються як предметно-орієнтовані так і індивідуально - орієнтовані технології навчання. На лабораторних роботах в основному застосовується метод Case Study, а на лекційних заняттях – презентації та інтерактивні технології навчання.

#### **3.2. Рекомендована література**

##### **Базова література**


- 3.2.1. Шпак Ю.А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров. 2-е издание.- Киев, МК Пресс, 2019. – 544с.
- 3.2.2. Цирульник С. М. Проектування мікропроцесорних систем : навчальний посібник. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 191 с.
- 3.2.3. Уроки программирования Ардуино. - <http://mypractic.ru/urokiprogrammiro-vaniya-arduino-navigaciya-po-urokam>.
- 3.2.4. Основи мікропроцесорної техніки: лабораторний практикум / В.С.Баран, Г.Г.Власюк, Ю.О.Оникієнко, О.І.Смоленська. - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. -140 с.

##### **Допоміжна література**

- 3.2.5. Нортон П. Мова асемблера для IBM PC / П. Нортон, Д. Соухэ. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ХАІ, 2019.- 160 с..
- 3.2.6. Аппаратная часть платформы Arduino - <http://arduino.ru/Hardware>.
- 3.2.7. Ulli Sommer. Programming microcontroller boards Arduino Freeduino – Ontario, Canada. Prentice Hall International, Inc.,-2021.-256p
- 3.2.8. Ardublock – графический язык программирования для Arduino. - <http://www.hobbylab.ru/robototechnics/1476/>.

#### **3.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті**

- 3.3.1 <http://www.rlocman.ru/review/article.html?di=148907>
2. [http://arduino-diy.com/arduino\\_proekty-0](http://arduino-diy.com/arduino_proekty-0)
- 3.3.3. <https://elearn.csn.khai.edu/xsl-portal>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 14	

#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

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

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
<b>Семестр №2</b>					
<b>Модуль № 1 «Програмування на мові Асемблер»</b>			<b>Модуль № 2 «Інтегроване середовище розробки програм Arduino»</b>		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	56×4 = 20	156×2=30	Виконання та захист лабораторних робіт	56×4 = 20	66×3=18
Виконання та захист домашнього завдання, (контрольної роботи)	-	-	Виконання та захист домашнього завдання, (контрольної роботи)	15	12
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	12	-	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	21	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	-
<b>Усього за модулем №1</b>	30	30	<b>Усього за модулем №2</b>	50	30
<b>Усього за модулями №1, №2</b>				<b>80</b>	<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>20</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	


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

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

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.

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.

Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 14	

(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				


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 14	

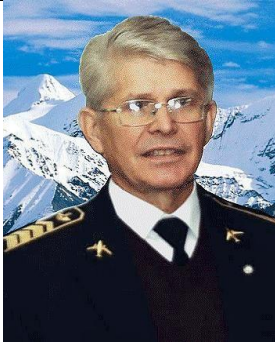
(Ф 21.01 – 03)



<b>Силабус навчальної дисципліни</b> <b>«Програмування мікропроцесорних систем»</b>  <b>Освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»</b> <b>Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»</b> <b>Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»</b>
---

<b>Рівень вищої освіти</b>	ПЕРШИЙ (бакалаврський)
<b>Статус дисципліни</b>	Навчальна дисципліна обов'язкового, фахового компонента ОП
<b>Курс</b>	3 (третій)
<b>Семестр</b>	Осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години</b>	4,5/135
<b>Мова викладання</b>	Українська, англійська
<b>Що буде вивчатися (предмет вивчення)</b>	Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні та практичні основи сучасних технологій програмування мікропроцесорних систем різного призначення.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати (мета)</b>	Курс спрямований на формування у студентів систематизованих знань і навичок зі створення програмного забезпечення мікропроцесорних систем різного призначення.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Придбання знань про прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем та оволодіння сучасними середовищами розробки програмного забезпечення мікропроцесорних систем управління.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Знання сучасних технологій програмування мікропроцесорних систем дозволяє грамотно аналізувати роботу існуючих цифрових елементів авіаційного обладнання, прищеплюють навички модернізації та реконструкції мікропроцесорних систем.
<b>Навчальна логістика</b>	<b>Зміст дисципліни:</b> Алгоритми низькорівневого програмування. Базова система введення/виведення (BIOS). Принципи розробки драйверів. Паралельний та послідовний інтерфейс та їх програмування. Функції та програмування контролера прямого доступу до пам'яті. Структура машинної програми. Етапи створення програми на мові Асемблер. Програмна реалізація обміну інформацією в мікропроцесорній системі. Арифметичний співпроцесор як арифметичний стек. Особливості програмування співпроцесора. Алгоритми програм на мові Асемблер. Середовища розробки програмного забезпечення. Програмування Arduino. Основні інтерфейси Arduino. <b>Види занять:</b> лекції, лабораторні, практичні. <b>Методи навчання:</b> під час вивчення дисципліни застосовуються як предметно-орієнтовані так і індивідуально - орієнтовані технології навчання. На лабораторних роботах в основному застосовується метод Case Study, а на лекційних заняттях – презентації та інтерактивні технології навчання. <b>Форми навчання:</b> очна, заочна

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2021
		стор. 2 з 14	

<b>Пререквізити</b>	Знання, що одержані з дисциплін: «Електроніка та схемотехніка», «Комп'ютерні технології та програмування», «Мікропроцесорна техніка»	
<b>Пореквізити</b>	Знання, що одержані з дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем» є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме «Авіаційні прилади та бортові інформаційні системи», «Проектування систем автоматизації», «Автоматизація технологічних процесів та виробництв».	
<b>Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ НАУ</b>	<b>Науково-технічна бібліотека НАУ:</b> 1. Шпак Ю.А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров. 2-е издание. - Киев, МК Пресс, 2011ю – 544с. 2. Проектування мікропроцесорних систем : навчальний посібник. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 191 с. 3. Уроки програмування Ардуино. - <a href="http://mypractic.ru/urokiprogrammiro-vaniya-arduino-navigaciya-po-urokam">http://mypractic.ru/urokiprogrammiro-vaniya-arduino-navigaciya-po-urokam</a> .	
<b>Локація та матеріально-технічне забезпечення</b>	Аудиторія теоретичного навчання, проєктор. Лабораторія програмованих мікроконтролерів. Лабораторні стенди з дослідження мікропроцесорних систем.	
<b>Семестровий контроль, екзаменаційна методика</b>	Тестування, поточне опитування на лабораторних заняттях, домашнє завдання, модульні контрольні роботи №1, №2. Екзамен.	
<b>Кафедра</b>	Авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів	
<b>Факультет</b>	Аеронавігації, електроніки та телекомунікацій	
<b>Викладач(і)</b>		<b>СЕРГЕЄВ ІГОР ЮРІЙОВИЧ</b> <b>Посада:</b> професор <b>Вчене звання:</b> доцент <b>Науковий ступінь:</b> кандидат технічних наук <b>Профайл викладача:</b> <a href="mailto:igor.sergeyev@npp.nau.edu.ua">igor.sergeyev@npp.nau.edu.ua</a> <b>Тел.:</b> 408-85-55 <b>E-mail:</b> <a href="mailto:akik_iids@ukr.net">akik_iids@ukr.net</a> <b>Робоче місце:</b> 5.417
<b>Оригінальність навчальної дисципліни</b>	Авторський курс	
<b>Лінк на дисципліну</b>		