

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
 ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
 образования  
 "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ  
 Руководитель направления

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев \_\_\_\_\_

(инициалы, фамилия)  
  
 (подпись)  
 «10» марта 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Микроконтроллерные системы»  
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Компьютерные технологии, системы и сети
Форма обучения	заочная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н. \_\_\_\_\_ 10.03.2022 \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)  


Программа одобрена на заседании кафедры № 44  
 «10» марта 2022 г, протокол № 6-21/22

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ 10.03.2022 \_\_\_\_\_  
 (уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)  


Ответственный за ОП ВО 09.03.01(04)

ст. преподав. \_\_\_\_\_ 10.03.2022 \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)  


Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ 10.03.2022 \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)  


## Аннотация

Дисциплина «Микроконтроллерные системы» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Компьютерные технологии, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой и применением систем управления на основе микроконтроллеров.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, курсовое проектирование.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области разработки и применения систем управления на основе микроконтроллеров.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-3.З.1 знать архитектуру аппаратной платформы, для которой разрабатывается драйвер ПК-3.У.1 уметь применять языки программирования, определенные в техническом задании на разработку драйвера, для написания программного кода ПК-3.В.1 владеть навыками написания исходного кода драйвера устройства

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Программирование на языках Ассемблера»,
- «Схемотехника»,
- «Электроника».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Проектирование систем обработки и передачи информации»,
- «Цифровые системы автоматизации и управления»,
- «Интерфейсы периферийных устройств».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№8	№9
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	6/ 216	4/ 144	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	18	10	8
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	28	20	8
в том числе:			

лекции (Л), (час)	10	10	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	8		8
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10	
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	*		*
экзамен, (час)	9	9	
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	179	115	64
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Зачет	Экз.	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

\* - часы , не входящие в аудиторную нагрузку

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.  
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 8</b>					
Раздел 1. Архитектура ядра. Тема 1.1. Введение в микроконтроллерные системы. Тема 1.2. Архитектура центрального процессора. Тема 1.3. Архитектура памяти данных. Тема 1.4. Архитектура памяти программ. Тема 1.5. Система тактирования. Тема 1.6. Система прерываний.	2		2		50
Раздел 2. Периферийные устройства. Тема 2.1. Цифровые параллельные порты ввода-вывода. Тема 2.2. Последовательные интерфейсы. Тема 2.3. Таймеры-счетчики и широтно-импульсная модуляция. Тема 2.4. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	8		8		65
Итого в семестре:	10		10		115
<b>Семестр 9</b>					
Выполнение курсового проекта		8		0	64
Итого в семестре:		8			64
Итого	10	8	10	0	179

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Архитектура ядра. Тема 1.1. Введение в Микроконтроллерные системы. Понятие микроконтроллерной системы и микроконтроллера. Структура микроконтроллера. Основные семейства микроконтроллеров и их характеристики.
2	Раздел 2. Периферийные устройства. Тема 2.1. Последовательные интерфейсы. Виды последовательных интерфейсов. Принцип работы последовательного порта. Режимы последовательной передачи данных. Настройка последовательного порта. Тема 2.2. Таймеры-счетчики и широтно-импульсная модуляция. Типовое устройство таймера-счетчика. Режимы работы таймеров-счетчиков. Многофункциональные таймеры-счетчики. Принцип и реализация широтно-импульсной модуляции. Тема 2.3. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Типы аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Настройка и использование аналогово-цифрового преобразователя. Настройка и использование цифро-аналогового преобразователя.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 9					
1	Презентация курсовых проектов. Часть 1.	конференция	4	4	2
2	Презентация курсовых проектов. Часть 2.	конференция	4	4	2
Всего			8	8	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				
1.	Вводное занятие	2	2	1
2.	Разработка микроконтроллерной системы с использованием внешних прерываний	4	4	2
3.	Разработка микроконтроллерной системы с использованием таймеров	4	4	2
Всего		10		

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсового проекта: закрепить теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины, путем самостоятельного выполнения всех стадий разработки микроконтроллерной системы.

Часов практической подготовки:

Примерные темы заданий на курсовой проект приведены в разделе 10 РПД.

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час	Семестр 9, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	69	55	14
Курсовое проектирование (КП, КР)	20		20
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	40	30	10
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)	30	20	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	10	10
Всего:	179	115	64

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.5 И 20	Иванов, Н. М. Микроконтроллеры семейства MCS51 в системах управления и контроля : лабораторный практикум / Н. М. Иванов, Т. Н. Соловьева ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 76 с.	5
681.5 И 20	Иванов, Н. М. Микроконтроллеры PIC16C7X в системах управления и контроля : лабораторный практикум / Н. М. Иванов, М. Б. Сергеев, Т. Н. Соловьева ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2018. - 65 с.	5
621.38 С 50	Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2013. - 496 с.	14
004 В 19	Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений [Текст] : учебное пособие / А. Е. Васильев ; С.-Петерб. гос. политехн. ун-т. - СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2003. - 211 с.	17
004 Г 52	Гладштейн, М. А. Микроконтроллеры смешанного сигнала C8051Fxxx фирмы Silicon Laboratories и их применение : руководство пользователя / М. А. Гладштейн. - М. : ДОДЭКА-XXI, 2008. - 336 с.	7
004 (075) У 27	Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ - Петербург, 2007. - 782 с.	73
621.396.6 Б 43	Белов, А. В. Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике / А. В. Белов. - СПб. : Наука и техника, 2007. - 352 с.	1

7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MCU 8051 IDE

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	32-04
2	Микроконтроллерный стенд	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Задачи.
Зачет	Список вопросов; Задачи.
Выполнение курсового проекта	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсового проекта.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.



Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

## 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Микроконтроллер. Понятие и обобщенная структура	ПК-3.3.1
2.	Конвейерная обработка команд	ПК-3.3.1
3.	Понятие прерывания	ПК-3.3.1
4.	Общая структура и применение таймеров	ПК-3.3.1
5.	Сторожевой таймер	ПК-3.3.1
6.	Функции захвата и сравнения таймера	ПК-3.3.1
7.	Последовательные интерфейсы	ПК-3.3.1
8.	Принципы работы АЦП и ЦАП	ПК-3.3.1
9.	Построчное сканирование клавиатуры	ПК-3.У.1
10.	Быстрое сканирование клавиатуры	ПК-3.У.1
11.	Динамическая индикация	ПК-3.У.1
12.	Управление знакосинтезирующим дисплеем на базе	ПК-3.У.1

	контроллера HD44780	
13.	Использование прерываний	ПК-3.У.1
14.	Измерение временного интервала между внешними событиями с использованием таймера	ПК-3.У.1
15.	Формирование импульсов заданной частоты и скважности с использованием функций сравнения и перезагрузки таймера	ПК-3.У.1
16.	Широтно-импульсная модуляция	ПК-3.У.1
17.	Задача: расчет адреса в памяти данных	ПК-3.В.1
18.	Задача: сканирование клавиатуры	ПК-3.В.1
19.	Задача: программирование динамической индикации	ПК-3.В.1
20.	Задача: определение порядка обслуживания прерываний	ПК-3.В.1
21.	Задача: настройка таймеров	ПК-3.В.1
22.	Задача: настройка скорости передачи последовательного порта	ПК-3.В.1
23.	Задача: настройка многофункционального таймера для формирования ШИМ-сигнала	ПК-3.В.1
24.	Задача: Расчет измеренного напряжения АЦП	ПК-3.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.  
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Микроконтроллер. Понятие и обобщенная структура	ПК-3.3.1
2.	Конвейерная обработка команд	ПК-3.3.1
3.	Понятие прерывания	ПК-3.3.1
4.	Общая структура и применение таймеров	ПК-3.3.1
5.	Сторожевой таймер	ПК-3.3.1
6.	Функции захвата и сравнения таймера	ПК-3.3.1
7.	Последовательные интерфейсы	ПК-3.3.1
8.	Принципы работы АЦП и ЦАП	ПК-3.3.1
9.	Построчное сканирование клавиатуры	ПК-3.У.1
10.	Быстрое сканирование клавиатуры	ПК-3.У.1
11.	Динамическая индикация	ПК-3.У.1
12.	Управление знакосинтезирующим дисплеем на базе контроллера HD44780	ПК-3.У.1
13.	Использование прерываний	ПК-3.У.1
14.	Измерение временного интервала между внешними событиями с использованием таймера	ПК-3.У.1
15.	Формирование импульсов заданной частоты и скважности с использованием функций сравнения и перезагрузки таймера	ПК-3.У.1
16.	Широтно-импульсная модуляция	ПК-3.У.1
17.	Задача: расчет адреса в памяти данных	ПК-3.В.1
18.	Задача: сканирование клавиатуры	ПК-3.В.1
19.	Задача: программирование динамической индикации	ПК-3.В.1
20.	Задача: определение порядка обслуживания прерываний	ПК-3.В.1
21.	Задача: настройка таймеров	ПК-3.В.1
22.	Задача: настройка скорости передачи последовательного порта	ПК-3.В.1
23.	Задача: настройка многофункционального таймера для формирования ШИМ-сигнала	ПК-3.В.1
24.	Задача: Расчет измеренного напряжения АЦП	ПК-3.В.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
1	Разработка микроконтроллерной системы на основе семейства MCS-51
2	Разработка микроконтроллерной системы на основе семейства PIC
3	Разработка микроконтроллерной системы на основе семейства AVR

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Архитектура и система команд микроконтроллера
2	Организация взаимодействия микроконтроллера с устройствами вывода
3	Организация взаимодействия микроконтроллера с устройствами ввода

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- постановка задачи;
- описание методов и алгоритмов, применяемых для ее решения;
- демонстрация примеров;
- обобщение изложенного материала;
- ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

### 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

*Публикуются в личном кабинете в электронном виде: <https://pro.guap.ru>*

### 11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

– приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

*Публикуются в личном кабинете в электронном виде: <https://pro.guap.ru>*

Структура и форма отчета о лабораторной работе

*Публикуются в личном кабинете в электронном виде: <https://pro.guap.ru>*

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

*Публикуются в личном кабинете в электронном виде: <https://pro.guap.ru>*

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования

Курсовой проект проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект позволяет обучающемуся: получить опыт самостоятельного выполнения этапов разработки микроконтроллерной системы, закрепить знания и навыки, полученные при изучении дисциплины.

Структура пояснительной записки курсового проекта

*Публикуется в личном кабинете в электронном виде: <https://pro.guap.ru>*

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта

*Публикуются в личном кабинете в электронном виде: <https://pro.guap.ru>*

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

#### 11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости включает в себя учет выполнения лабораторных работ, а также проверку усвоения лекционного материала. При проведении промежуточной аттестации оценка результатов обучения по дисциплине в равных долях учитывает результаты экзамена и текущего контроля.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой