

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)
«15» марта 2023 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. _____ 15.03.2023 _____
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)
Т.Н. Соловьева

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«15» марта 2023 г, протокол № 7-22/23

Заведующий кафедрой № 44 _____
д.т.н., проф. _____ 15.03.2023 _____
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)
М.Б. Сергеев

Ответственный за ОП ВО 09.03.01(04) _____
ст. преп. _____ 15.03.2023 _____
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)
Д.В. Куртяник

Заместитель директора института №4 по методической работе
доц., к.т.н., доц. _____ 15.03.2023 _____
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)
А.А. Ключарев

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 встроенных систем на базе программируемых микроконтроллеров.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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 для проектирования систем управления на основе программируемых 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-3.3.1 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:

- «Организация ЭВМ и вычислительных систем»,
- «Программирование на языках ассемблера»,
- «Электроника»,
- «Схемотехника»,
- «Основы проектной деятельности»,
- «Основы программирования»,
- «Алгоритмы и структуры данных».

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

- «Интерфейсы периферийных устройств»,
- «Проектирование систем обработки и передачи информации».

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
Общая трудоемкость дисциплины, 3Э/ (час)	5/ 180	3/ 108	2/ 72

Из них часов практической подготовки	18	10	8
Аудиторные занятия, всего час.	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	
Самостоятельная работа, всего (час)	143	79	64
Вид промежуточной аттестации: 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)
Семестр 8					
Раздел 1. Основы построения микроконтроллерных систем Тема 1.1. Обобщенная структура микроконтроллера Тема 1.2. Архитектура ядра и система команд Тема 1.3. Система команд Тема 1.4. Цифровые порты ввода-вывода	2		2		30
Раздел 2. Периферийные устройства микроконтроллеров и их применение Тема 2.1. Система прерываний Тема 2.2. Таймеры-счетчики Тема 2.3. Последовательный порт Тема 2.4. ЦАП и АЦП	8		8		49
Итого в семестре:	10		10		79
Семестр 9					
Раздел 3. Типовые микроконтроллерные системы Тема 3.1. Примеры микроконтроллерных систем Тема 3.2. Типовые ошибки проектирования		8			
Выполнение курсового проекта				0	64
Итого в семестре:		8			64
Итого	10	8	10	0	143

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	<p style="text-align: center;">Основы построения микроконтроллерных систем</p> <p>Тема 1.1. Введение в микроконтроллерные системы Понятие микроконтроллера и микроконтроллерной системы. Архитектура микроконтроллера. Основные семейства микроконтроллеров. Принципы подключения внешних устройств.</p>
2	<p style="text-align: center;">Периферийные устройства микроконтроллеров и их применение</p> <p>Тема 2.1. Таймеры-счетчики и их применение Понятие и принцип работы таймеров-счетчиков. Режимы функционирования. Понятие захвата, сравнения и перезагрузки. Прием и формирование сигналов с использованием таймеров. Понятие широтно-импульсной модуляции. Примеры использования.</p> <p>Тема 2.2. Последовательный порт Устройство последовательного порта. Режимы работы последовательного порта. Организация синхронного обмена информацией. Организация асинхронного обмена информацией. Примеры использования.</p> <p>Тема 2.3. ЦАП и АЦП Принцип работы и виды ЦАП. Принцип работы и виды АЦП. Примеры использования.</p>

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	Демонстрация курсовых проектов	семинар	4	4	2
2	Типовые ошибки проектирования микроконтроллерных систем	дискуссия	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	4	4	2

	использованием внешних прерываний			
3	Разработка микроконтроллерной системы с использованием таймеров	4	4	2
Всего		10	10	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсового проекта: закрепление и развитие знаний, умений и навыков разработки микроконтроллерных систем путем самостоятельного выполнения всех этапов проектирования устройства, имеющего заданное функциональное назначение.

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)	30	30	
Курсовое проектирование (КП, КР)	64		64
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10	
Домашнее задание (ДЗ)	29	29	
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10	
Всего:	143	79	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)
004 В19	Васильев, А. Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений : учебное пособие / А. Е. Васильев. СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2003. 211 с.	17
621.3 Х80	Хоровиц, П. Искусство схемотехники : в 3 т. / П. Хоровиц; пер.: И. И. Короткевич. 4-е	26

	изд. перераб., доп. М. : Мир, 1993. и другие издания	
681.5 И 20	Иванов, Н. М. Микроконтроллеры семейства MCS51 в системах управления и контроля : лабораторный практикум / Н. М. Иванов, Т. Н. Соловьева. СПб. : 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, Т. Н. Соловьева. СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. 65 с.	5
004 М 12	Магда, Ю. С. Микроконтроллеры серии 8051 : практический подход / Ю. С. Магда. М. : ДМК Пресс, 2008. 228 с.	2

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
http://web.mit.edu/6.115/www/document/8051.pdf	MCS® 51 Microcontroller Family User's Manual
http://plit.de/asem-51/contents.htm	ASEM-51 User's Manual

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	
2	Вычислительная лаборатория	52-07, 52-09

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; Экзаменационные билеты; 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»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

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 схема. Конвейерная обработка команд	ПК-3.3.1
2	Аппаратное прерывание. Понятие и организация	ПК-3.3.1
3	Таймер-счетчик. Понятие и организация работы. Понятия сравнения, захвата и перезагрузки таймеров	ПК-3.3.1
4	Типы интерфейсов МК. Примеры использования	ПК-3.3.1
5	Последовательный интерфейс UART. Формат и скорость передачи	ПК-3.3.1
6	Последовательный интерфейс Synchronous shift register. Формат и скорость передачи	ПК-3.3.1
7	Понятие и виды АЦП. Принципы работы последовательных и параллельных АЦП	ПК-3.3.1
8	Понятие и виды ЦАП. Принцип работы взвешивающих ЦАП	ПК-3.3.1
9	Способы подключения нагрузки постоянного и переменного тока к микроконтроллеру	ПК-3.У.1
10	Динамическая индикация	ПК-3.У.1
11	Использование знакосинтезирующего дисплея на базе контроллера HD4478	ПК-3.У.1
12	Сканирование клавиатуры	ПК-3.У.1
13	Проблема дребезга и способы борьбы с ней	ПК-3.У.1
14	Организация подпрограмм обработки прерываний	ПК-3.У.1
15	Измерение временного интервала между внешними событиями с использованием таймера	ПК-3.У.1
16	Широтно-импульсная модуляция	ПК-3.У.1
17	Определите адрес адресуемой ячейки в заданной команде	ПК-3.В.1
18	Определите тип адресуемой памяти в заданной команде	ПК-3.В.1
19	Определите вид карты клавиатуры по заданному положению нажатых клавиш	ПК-3.В.1

20	Определите последовательность обслуживания прерываний при заданных значениях регистров прерываний	ПК-3.В.1
21	Определите содержимое регистров таймера необходимое для установки флага после наступления заданного события	ПК-3.В.1
22	Определите содержимое регистров таймера необходимое для формирования заданной последовательности импульсов	ПК-3.В.1
23	Определите скорость последовательного порта при заданных значениях регистров порта	ПК-3.В.1
24	Определите значение напряжения на входе АЦП по заданным значениям регистров 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 схема. Конвейерная обработка команд	ПК-3.3.1
2	Аппаратное прерывание. Понятие и организация	ПК-3.3.1
3	Таймер-счетчик. Понятие и организация работы. Понятия сравнения, захвата и перезагрузки таймеров	ПК-3.3.1
4	Типы интерфейсов МК. Примеры использования	ПК-3.3.1
5	Последовательный интерфейс UART. Формат и скорость передачи	ПК-3.3.1
6	Последовательный интерфейс Synchronous shift register. Формат и скорость передачи	ПК-3.3.1
7	Понятие и виды АЦП. Принципы работы последовательных и параллельных АЦП	ПК-3.3.1
8	Понятие и виды ЦАП. Принцип работы взвешивающих ЦАП	ПК-3.3.1
9	Способы подключения нагрузки постоянного и переменного тока к микроконтроллеру	ПК-3.У.1
10	Динамическая индикация	ПК-3.У.1
11	Использование знаковинтезирующего дисплея на базе контроллера HD4478	ПК-3.У.1
12	Сканирование клавиатуры	ПК-3.У.1
13	Проблема дребезга и способы борьбы с ней	ПК-3.У.1
14	Организация подпрограмм обработки прерываний	ПК-3.У.1
15	Измерение временного интервала между внешними событиями с использованием таймера	ПК-3.У.1
16	Широтно-импульсная модуляция	ПК-3.У.1
17	Определите адрес адресуемой ячейки в заданной команде	ПК-3.В.1
18	Определить тип адресуемой памяти в заданной команде	ПК-3.В.1
19	Определите вид карты клавиатуры по заданному положению нажатых клавиш	ПК-3.В.1
20	Определите последовательность обслуживания прерываний при заданных значениях регистров прерываний	ПК-3.В.1
21	Определите содержимое регистров таймера необходимое	ПК-3.В.1

	для установки флага после наступления заданного события	
22	Определите содержимое регистров таймера необходимое для формирования заданной последовательности импульсов	ПК-3.В.1
23	Определите скорость последовательного порта при заданных значениях регистров порта	ПК-3.В.1
24	Определите значение напряжения на входе АЦП по заданным значениям регистров 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 «Электронные часы»
2	Разработка микроконтроллерной системы «Кодовый замок»
3	Разработка микроконтроллерной системы «Калькулятор»
4	Разработка микроконтроллерной системы «Электронный термометр»
5	Разработка микроконтроллерной системы автоматического управления освещением

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 ядра и система команд микроконтроллера
2	Организация взаимодействия микроконтроллера с простейшими устройствами вывода
3	Организация взаимодействия микроконтроллера с жидкокристаллическим дисплеем
4	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 обучающимися 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: <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: <https://pro.guap.ru>

Структура и форма отчета о лабораторной работе
Публикуются в личном кабинете: <https://pro.guap.ru>

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе
Публикуются в личном кабинете: <https://pro.guap.ru>

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы
Публикуется в личном кабинете: <https://pro.guap.ru>

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы
Публикуются в личном кабинете: <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.

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 качества выполнения работ. 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