

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)

«07» марта 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорные системы»  
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Форма обучения	заочная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.  
 (должность, уч. степень, звание)



07.03.2019

(подпись, дата)

Т.Н. Соловьёва  
 (инициалы, фамилия)

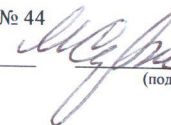
Программа одобрена на заседании кафедры № 44

«07» марта 2019 г, протокол № 6-18/19

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



07.03.2019

(подпись, дата)

М.Б. Сергеев

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.01(02)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



07.03.2019

(подпись, дата)

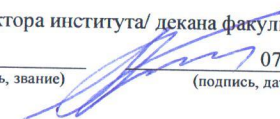
Н.В. Соловьёв

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института/ декана факультета № 4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



07.03.2019

(подпись, дата)

А.А. Ключарев

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Микропроцессорные системы» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-5 «Способен выполнять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой и применением микропроцессорных систем.

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 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 вычислительных систем на основе микропроцессоров и 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-5 Способен выполнять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям	ПК-5.3.1 знать основы теории систем и системного анализа ПК-5.У.1 уметь анализировать техническую документацию, извлекать из нее сведения, необходимые для решения поставленной задачи ПК-5.В.1 владеть навыками составления описания информационной или математической модели

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Организация ЭВМ и вычислительных систем»,
- «Теория автоматов»,
- «Программирование на языках Ассемблера»,
- «Электроника»,
- «Схемотехника»,
- «Дискретная математика»,
- «Основы программирования».

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»,
- «Сети ЭВМ и телекоммуникации».

## 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>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, всего (час)</b>	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. Основные семейства микроконтроллеров. Тема 1.1. Введение в микропроцессорные системы. Тема 1.2. Архитектура ядра микроконтроллеров MCS-51. Тема 1.3. Архитектура ядра микроконтроллеров PIC. Тема 1.4. Архитектура ядра микроконтроллеров AVR. Тема 1.5. Архитектура ядра микроконтроллеров ARM.	2		2		65
Раздел 2. Периферийные устройства микроконтроллеров. Тема 2.1. Цифровые параллельные порты ввода-вывода. Тема 2.2. Последовательный порт. Тема 2.3. Таймеры-счетчики. Тема 2.4. Аналогово-цифровой преобразователь.	8		8		50
<b>Итого в семестре:</b>	10		10		115
<b>Семестр 9</b>					
Выполнение курсового проекта		8		0	64
<b>Итого в семестре:</b>		8		0	64
<b>Итого</b>	10	8	10	0	179

##### 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>Раздел 1. Основные семейства микроконтроллеров.</p> <p>Тема 1.1. Введение в микропроцессорные системы. Понятие микропроцессорной системы. Классификация микропроцессоров. Микроконтроллер как микропроцессорная система. Структура микроконтроллера. Основные семейства микроконтроллеров и их характеристики.</p> <p>Тема 1.2. Архитектура ядра микроконтроллеров MCS-51. Архитектура процессора. Организация памяти. Система команд. Система прерываний.</p> <p>Тема 1.3. Архитектура ядра микроконтроллеров PIC. Архитектура процессора. Организация памяти. Система команд.</p> <p>Тема 1.4. Архитектура ядра микроконтроллеров AVR. Архитектура процессора. Организация памяти. Система команд.</p> <p>Тема 1.5. Архитектура ядра микроконтроллеров ARM. Архитектура процессора. Организация памяти. Система команд.</p>
2	<p>Раздел 2. Периферийные устройства микроконтроллеров.</p> <p>Тема 2.1. Цифровые параллельные порты ввода-вывода. Типовое устройство разряда порта. Управление разрядом порта. Использование простейших внешних устройств ввода и вывода. Использование внешних прерываний.</p> <p>Тема 2.2. Последовательный порт. Принцип работы последовательного порта. Режимы последовательной передачи данных. Управление последовательным портом.</p> <p>Тема 2.3. Таймеры-счетчики. Типовое устройство таймера-счетчика. Режимы работы таймеров-счетчиков. Управление таймерами-счетчиками. Многофункциональные таймеры-счетчики.</p> <p>Тема 2.4. Аналогово-цифровой преобразователь. Принцип работы аналогово-цифрового преобразователя. Управление аналогово-цифровым преобразователем.</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)	№ раздела дисциплины
Семестр 9				
1	Демонстрация курсовых проектов на базе микроконтроллеров семейства MCS-51	дискуссия	2	1,2
2	Демонстрация курсовых проектов на базе микроконтроллеров семейства PIC	дискуссия	2	1,2
3	Демонстрация курсовых проектов на базе микроконтроллеров семейства AVR	дискуссия	2	1,2
4	Демонстрация курсовых проектов на базе микроконтроллеров семейства ARM	дискуссия	2	1,2
Всего			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)	№ раздела дисциплины
Семестр 8			
1	Вводное занятие	2	1
2	Разработка микропроцессорной системы с использованием внешних прерываний	4	2
3	Разработка микропроцессорной системы с использованием таймеров	4	2
Всего		10	

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

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

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)	60	50	10
Курсовое проектирование (КП, КР)	30		30
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	29	15	14
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)	30	30	
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	30	20	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
004 У27	Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ - Петербург, 2005. - 800 с.	25
004 В19	Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений [Текст] :	17

	учебное пособие / А. Е. Васильев ; С.-Петербург. гос. политехн. ун-т. - СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2003. - 211 с.	
004 Р 33	Редькин, П. П. Микроконтроллеры Atmel архитектуры AVR32 семейства AT32UC3 : руководство пользователя / П. П. Редькин. - М. : Техносфера, 2010. - 782 с.	3
004 Б 87	Брей, Б. Применение микроконтроллеров PIC18 : Архитектура, программирование и построение интерфейсов с применением С и ассемблера / Б. Брей ; пер. В. В. Литвин. - Киев : МК-Пресс ; СПб. : КОРОНА-Век, 2014. - 576 с.	5
<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=462986">http://znanium.com/bookread2.php?book=462986</a>	Микропроцессорные системы: Учебник / В.В. Гуров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/406601">https://znanium.com/catalog/product/406601</a>	Предко, М. PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование [Электронный ресурс] / Майкл Предко; пер. с англ. Ю. В. Мищенко - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 512 с.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/406784">https://znanium.com/catalog/product/406784</a>	Тавернье, К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения [Электронный ресурс] / К. Тавернье; Пер. с фр. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 272 с.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/904980">https://znanium.com/catalog/product/904980</a>	Матюшов, Н. В. Начало работы с микроконтроллерами STM8: Практическое пособие / Матюшов Н.В. - Москва : СОЛОН-Пр., 2016. - 208 с.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1027531">https://znanium.com/catalog/product/1027531</a>	Матюшин, А.О. Программирование микроконтроллеров: стратегия и тактика / А.О. Матюшин. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 356 с.	

#### 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
2	MPLAB X IDE
3	µVision 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	Лаборатория, оснащенная необходимым программным обеспечением	21-01, 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	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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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»	– 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
1.	Понятие и основные этапы проектирования микропроцессорной системы.
2.	Гарвардская и принстонская архитектуры. Обобщенная схема микроконтроллера с гарвардской архитектурой.
3.	Архитектура ядра микроконтроллеров MCS-51.
4.	Регистр состояния PSW микроконтроллеров MCS-51.
5.	Организация памяти данных микроконтроллеров MCS-51.
6.	Организация памяти программ микроконтроллеров MCS-51.
7.	Подключение внешней памяти к микроконтроллерам MCS-51.
8.	Способы адресации микроконтроллеров MCS-51.
9.	Понятие прерывания. Порядок обслуживания прерываний микроконтроллеров MCS-51.
10.	Источники прерываний микроконтроллеров MCS-51. Приоритеты прерываний.

11.	Устройство и управление таймерами-счетчиками 0 и 1 микроконтроллеров MCS-51.
12.	Режимы работы таймеров-счетчиков 0 и 1 микроконтроллеров MCS-51.
13.	Архитектура ядра микроконтроллеров PIC.
14.	Принцип конвейерной обработки команд на примере микроконтроллера PIC.
15.	Архитектура ядра микроконтроллеров AVR.
16.	Архитектура ядра микроконтроллеров ARM.
17.	Понятие арифметического, логического и циклического сдвига в микропроцессорах ARM.
18.	Устройство разряда цифрового 8-разрядного порта микроконтроллеров MCS-51.
19.	Варианты подключения кнопки и светодиода к микроконтроллеру.
20.	Подключение матричной клавиатуры к микроконтроллеру. Проблема идентификации нажатой клавиши и ее решение.
21.	Устройство и подключение к микроконтроллеру семисегментного индикатора.
22.	Устройство и подключение к микроконтроллеру светодиодной матрицы. Принцип динамической индикации.
23.	Назначение выводов дисплея на основе контроллера HD44780 и его подключение к микроконтроллеру.
24.	Память контроллера HD44780.
25.	Система команд контроллера HD44780.
26.	Устройство и управление последовательным портом микроконтроллеров MCS-51.
27.	Режимы работы последовательного порта микроконтроллеров MCS-51.
28.	Устройство и принцип работы АЦП параллельного преобразования.
29.	Устройство и принцип работы АЦП последовательного приближения.
30.	Управление АЦП микроконтроллеров MCS-51.
31.	Управление многофункциональным таймером 2 микроконтроллеров MCS-51. Режимы счета и перезагрузки.
32.	Режимы сравнения многофункционального таймера 2 микроконтроллеров MCS-51.
33.	Режимы захвата многофункционального таймера 2 микроконтроллеров MCS-51.
34.	Понятие широтно-импульсной модуляции. Алгоритм формирования ШИМ-сигнала с помощью многофункционального таймера 2 микроконтроллеров MCS-51.
35.	Задано значение регистра-состояния. Найдите адрес ячейки памяти микроконтроллера, в которую будет записано заданное число после выполнения заданной команды.
36.	Задано значение контекста. Определите содержимое регистра-состояния и рабочего микроконтроллера после выполнения заданной команды.
37.	Дано подключение клавиатуры к микроконтроллеру. На клавиатуры нажаты заданные клавиши. Найдите содержимое заданных ячеек памяти данных микроконтроллера после выполнения заданных команд.
38.	Дано содержимое регистров управления прерываниями. Все флаги прерываний микроконтроллера установлены. Перечислите прерывания в порядке их обслуживания.
39.	Определите содержимое регистров управления таймерами микроконтроллера, необходимое для того, чтобы в режиме 1 работы заданного таймера через заданное число нажатий на кнопку установился

40.	флаг прерывания от таймера. Задан режим работы таймера и содержимое регистров управления последовательным портом. Определите скорость передачи последовательного порта.
41.	Дано содержимое регистров АЦП. Рассчитайте измеренное напряжение на входе АЦП микроконтроллера.
42.	Рассчитайте значения регистров управления многофункциональным таймером микроконтроллера, необходимые для формирования на заданном выводе заданного ШИМ-сигнала.

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
1	Написать программу для заданного микроконтроллера, формирующую заданную последовательность значений в памяти данных, начиная с заданного адреса.
2	Написать программу для заданного микроконтроллера, осуществляющую вычисление заданного арифметического выражения.
3	Написать программу для заданного микроконтроллера, осуществляющую вычисление заданного логического выражения.
4	Написать программу для заданного микроконтроллера, осуществляющую заданную обработку содержимого заданной ячейки памяти.
5	Написать программу для заданного микроконтроллера, осуществляющую заданную обработку заданного массива ячеек памяти.
6	Написать программу для заданного микроконтроллера, осуществляющую заданную обработку заданного списка ячеек памяти.
7	Написать программу для заданного микроконтроллера с использованием прерываний, выводящую заданную информацию на заданное устройство вывода при наступлении заданного события.
8	Написать программу для заданного микроконтроллера, выводящую заданную информацию в последовательный порт в заданном режиме.
9	Написать программу для заданного микроконтроллера, формирующую заданную последовательность импульсов на заданном выводе с использованием многофункционального таймера.
10	Написать программу для заданного микроконтроллера, осуществляющую аналогово-цифровое преобразование напряжения на заданном выводе с заданной точностью.

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 микропроцессорной системы на базе микроконтроллера MCS-51
2	Разработка микропроцессорной системы на базе микроконтроллера PIC
3	Разработка микропроцессорной системы на базе микроконтроллера AVR
4	Разработка микропроцессорной системы на базе микроконтроллера ARM

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
	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 микроконтроллеров MCS-51
2	Организация взаимодействия микроконтроллера с устройствами ввода
3	Организация взаимодействия микроконтроллера с устройствами вывода
4	Архитектура и система команд микроконтроллеров PIC

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, приходиться 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:

- изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;
- иллюстративный пример;
- интерактивная проверка усвоения материала.

#### 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

Размещаются в разделе «Материалы» по дисциплине на <https://pro.guar.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

Размещаются в разделе «Материалы» по дисциплине на <https://pro.guar.ru>.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Размещаются в разделе «Материалы» по дисциплине на <https://pro.guar.ru>.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Размещаются в разделе «Материалы» по дисциплине на <https://pro.guar.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: получить опыт самостоятельного выполнения этапов разработки микропроцессорной системы, закрепить знания и навыки, полученные при изучении дисциплины.

#### Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Размещается в разделе «Материалы» по дисциплине на <https://pro.guar.ru>.

#### Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Размещаются в разделе «Материалы» по дисциплине на <https://pro.guar.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.

Работы, выполняемые обучающимся, оцениваются по 5-бальной шкале. Средний балл, полученный по итогам текущего контроля, учитывается при проведении промежуточной аттестации.

#### 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».

При прохождении экзамена обучающемуся необходимо ответить на 3 вопроса. Ответ на экзамене оценивается по 5-бальной шкале.

Среднее арифметическое оценки ответа на экзамене и оценки, полученной по итогам текущего контроля, определяет итоговую оценку по дисциплине в семестре.

– 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».

Оценка по дисциплине в семестре определяется по итогам защиты курсового проекта.

#### 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