

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

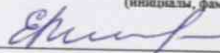
Руководитель образовательной программы

ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

Е.П. Виноградова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«17» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Элементы систем обработки информации»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроника и нанoeлектроника
Наименование направленности	Промышленная электроника
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

17.02.25

(подпись, дата)

А.В. Семёнов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«17» февраля 2025 г, протокол № 6/25

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

17.02.25

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

17.02.25

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Элементы систем обработки информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» направленности «Промышленная электроника». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен выполнять расчет электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием»

ПК-4 «Способен осуществлять сквозное проектирование цифровых устройств с использованием теории сложных цифровых систем и методов искусственного интеллекта»

ПК-7 «Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием электронных устройств работающих под управлением микроконтроллеров и микропроцессоров.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента .

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является ознакомление с архитектурой ЭВС, структурой и функционированием центральных устройств традиционной организации и параллельной обработки, запоминающих устройств всех уровней памяти, периферийных устройств разных типов, методам проведения сравнительного анализа, обоснования выбора их типов при решении задач создания микропроцессорных систем обработки информации. Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области проектирования и разработки электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.

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-1 Способен выполнять расчет электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием	ПК-1.3.1 знать принципы расчета параметров и характеристик отдельных блоков аналоговых и цифровых электронных приборов. ПК-1.У.1 уметь проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов.
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен осуществлять сквозное проектирование цифровых устройств с использованием теории сложных цифровых систем и методов искусственного интеллекта	ПК-4.У.2 уметь разрабатывать простейшие математические и информационные модели и осуществлять моделирование электронных систем с использованием методов искусственного интеллекта
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального	ПК-7.3.1 знать методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков.

	исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.	
--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

«Информатика», «Информационные технологии», «Интегральные устройства электроники», «Электроника», «Схемо- и системотехника ЭС».

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

«Интеллектуальные системы проектирования ЭС», «Основы автоматизации ТП».

## 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
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 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 6					
Раздел 1. Архитектура АТК и центральные устройства	3				7
Раздел 2. Микропроцессорные системы. Виды и классификация микроконтроллеров	3				5
Раздел 3. Архитектура микроконтроллера	3				5
Раздел 4. Системы команд микроконтроллера	3				5
Раздел 5. Программирование микроконтроллера	3	4	2		5
Раздел 6. Традиционные периферийные устройства	3		2		5
Раздел 7. Специализированные периферийные устройства	2	3	2		5
Раздел 8. Язык микроопераций для микроконтроллеров AVR	2	2	2		5
Раздел 9. Исполнительные устройства под управлением микроконтроллера	5	2	2		5
Раздел 10. Проектирование электрической схемы на микроконтроллере	4	4	5		5
Раздел 11. ПО для моделирования работы микроконтроллера	3	2	2		5
Итого в семестре:	17	17	17		57
Итого	17	17	17	0	57

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
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Архитектура АТК и центральные устройства</b> Общая организация современных персональных компьютеров Виды и назначение эвм Архитектура эвм Структура и функционирование процессора эвм Оперативная память Шины и разъемы для подключения внешних устройств Запоминающие устройства Периферийные устройства

2	<p><b>Раздел 2. Микропроцессорные системы. Виды и классификация микроконтроллеров</b></p> <p>Виды и классификация микроконтроллеров</p> <p>Базовые параметры и технические характеристики микроконтроллера</p> <p>Архитектура и функционирование микропроцессора</p> <p>Особенности организации микропроцессоров AVR</p> <p>Особенности периферийных устройств на примере АЦП и ЦАП микропроцессоров AVR</p>
3	<p><b>Раздел 3. Архитектура микроконтроллера</b></p> <p>АЛУ- арифметико-логическое устройство</p> <p>Регистры адреса и данных</p> <p>Порты ввода - вывода</p> <p>Тактовый генератор микроконтроллера</p> <p>Прерывания в работе микроконтроллера</p> <p>Интерфейсы подключений микроконтроллера</p>
4	<p><b>Раздел 4. Системы команд микроконтроллера</b></p> <p>Язык микроопераций для микроконтроллеров AVR</p> <p>Структура и формат команд микроконтроллеров AVR</p> <p>Использование языка ассемблер для программирования микроконтроллера</p> <p>Использование языка си для программирования микроконтроллера</p>
5	<p><b>Раздел 5. Программирование микроконтроллера</b></p> <p>Постановка задачи при проектировании схемы на микроконтроллере</p> <p>Алгоритмы работы программы</p> <p>Схема работы устройства</p> <p>Особенности отладки программного кода</p> <p>Программирование памяти микроконтроллера</p>
6	<p><b>Раздел 6. Традиционные периферийные устройства</b></p> <p>Устройство и принцип работы датчиков и устройств ввода-вывода информации в микропроцессорных системах</p> <p>Подключение периферийных устройств к микроконтроллерам AVR</p> <p>Настройка и использование протокола i2c</p> <p>Настройка и использование протокола USART</p> <p>Использование ЦАП и АЦП в микроконтроллерах AVR</p>
7	<p><b>Раздел 7. Специализированные периферийные устройства</b></p> <p>Работа с командами ЖК дисплея под управлением специализированного микроконтроллера</p> <p>Микроконтроллер ЖК дисплея на примере PCD8544</p> <p>Подключение ЖК дисплея к микроконтроллеру</p>

	<p>SPI интерфейс для управления периферийными устройствами</p> <p>Особенности работы с GPS и GSM модулями</p> <p>Методы взаимодействия СУ АТКс периферийными устройствами.</p>
8	<p><b>Раздел 8. Цифровые и аналоговые датчики в работе с микроконтроллерами</b></p> <p>Назначение и виды датчиков поддерживаемых микроконтроллерами AVR</p> <p>Настройка термодатчика на примере ds18b20</p> <p>Особенности протокола 1-Wire .</p> <p>Подключение гироскопа-акселерометра на примере MPU-6050</p> <p>Использование АЦП при работе с аналоговыми датчиками</p>
9	<p><b>Раздел 9. Исполнительные устройства под управлением микроконтроллера</b></p> <p>Виды исполнительных устройств и особенности их подключения к микроконтроллеру</p> <p>Гальваническая развязка при подключении исполнительных устройств</p> <p>Виды шаговых двигателей.</p> <p>Широтно-импульсная модуляция при управлении шаговыми двигателями постоянного тока</p> <p>Мостовая схема включения двигателя как способ управления полярностью напряжения.</p>
10	<p><b>Раздел 10. Проектирование электрической схемы на микроконтроллере</b></p> <p>Постановка задачи</p> <p>Структура электрической схемы</p> <p>Анализ и выбор элементной базы электрической схемы</p> <p>Применение стабилизатора напряжения при построении цепи питания микроконтроллера</p> <p>Алгоритм работы программы</p>
11	<p><b>Раздел 11. САПР для моделирования работы микроконтроллера</b></p> <p>Пакет программ для автоматизированного проектирования (САПР) электрических схем</p> <p>Особенности проектирования электрической схемы в САПР PROTEUS</p> <p>Моделирование управляющих сигналов в электрической схеме</p> <p>Виртуальная лаборатория измерительных устройств в составе САПР</p> <p>Отладка устройства с помощью моделирования работы электрической схемы под управлением микроконтроллера в программе CodeVisionAVR</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 7					
1	Разработка управляющего кода для ATiny2313 с помощью программы CodeVisionAVR	Компьютерное моделирование	2		5
2	Разработка управляющего кода для Atmega8 с помощью программы CodeVisionAVR. Составление, отладка и запуск программы	Компьютерное моделирование	2		5
3	Разработка управляющего кода для AVR Atmega8 для подключение ЖК дисплея	Компьютерное моделирование	3		7
4	Разработка управляющего кода . Подключение датчика температуры к микроконтроллеру AVR Atmega8	Компьютерное моделирование	2		8
5	Разработка управляющего кода для управления Широтно Импульсной Модуляцией на примере AVR Atmega8	Компьютерное моделирование	2		9
6	Разработка управляющего кода для управления АЦП AVR Atmega8	Компьютерное моделирование	2		11
7	Разработка управляющего кода. Протокол I2C	Компьютерное моделирование	4		10
Всего			17		



#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7					
1	Знакомство с устройством и принципами работы микроконтроллера семейства AVR ATiny2313. Построение электрической схемы.	<i>Компьютерное моделирование</i>	2		5
2	Знакомство с устройством и принципами работы микроконтроллера семейства AVR Atmega8. Построение электрической схемы.	<i>Компьютерное моделирование</i>	2		6
3	Ознакомление с работой микроконтроллера AVR Atmega8 . Подключение ЖК дисплея. Построение электрической схемы.	<i>Компьютерное моделирование</i>	2		7
4	Подключение датчика температуры к микроконтроллеру AVR Atmega8. Построение электрической схемы.	<i>Компьютерное моделирование</i>	2		8
5	Широтно Импульсная Модуляция на примере AVR Atmega8. Построение электрической схемы.	<i>Компьютерное моделирование</i>	2		9
6	Изучение работы АЦП на AVR	<i>Компьютерное моделирование</i>	2		11

	Амега8. Построение электрической схемы.				
7	Моделирование электрической схемы с использованием специализированного ПО. Протокол I2C	<i>Компьютерное моделирование</i>	5		10
Всего			17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	55	55
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	2	2
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	57	57

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)
	1. Электроника и микропроцессорная техника/Калашников В.И., Нефедов С.В.; под ред. Г.Г.Раннева.- М.: Изд. центр «Академия» . 2012.- 368с.	25
	2. Музылева И. Элементная база для построения цифровых систем управления : учеб. пособие для высших учебных заведений - М.: Техносфера, 2006. – 144 с.	15
	3. Редькин П. Микроконтроллеры Atmel архитектуры AVR32 семейства AT32UC3. Руководство пользователя. – М.: Техносфера, 2010. – 784 с.	3
	4. Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике А.В. Белов Изд . Наука и техника 2007 -337с	3

#### 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
<a href="http://www.hpinfotech.ro">http://www.hpinfotech.ro</a>	Справочная информация для программного обеспечения CodeVisionAVR , предназначенного для выполнения практических работ по программированию микроконтроллеров.

#### 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
	CodeVisionAVR

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	14-06
2	Мультимедийная лекционная аудитория	13-07
3	Специализированная лаборатория «Автоматизация конструкторско-технологического проектирования и компьютерного моделирования»	13-17

#### 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
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	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	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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	Архитектура АТК Виды и назначение эвм Архитектура эвм Виды запоминающих устройств Виды и назначение периферийных устройств Структура аппаратной части и назначение основных функциональных узлов. Обмен информацией в МП системе Организация магистралей. Виды микроконтроллеров и особенности использования Регистры адреса и данных Организация портов ввода - вывода Тактовый генератор микроконтроллера Прерывания в работе микроконтроллера Интерфейсы подключений микроконтроллера	ПК-1.3.1
2	Язык микроопераций для описания вычислительных устройств.	ПК-1.У.1

	<p>Структура, формат и системы команд МП и МП системы.  Классификация и иерархическая структура памяти.  Динамическое распределение памяти.  Классификация и назначение ПУ.  Методы распознавания образов печатных и рукописных символов.  Устройства ввода изображений.  Структурная схема и функционирование текстового и графического дисплеев.  Устройство ЖК дисплея  Схемы и функционирование ЦАП и АЦП.  Принципы построения и программирование системы ввода – вывода аналоговой информации в ЭВМ.  Обобщенная структурная схема аппаратуры передачи дискретной информации. Характеристики аппаратуры передачи данных.  Принципы организации и классификация интерфейсов.  Каналы ввода – вывода и аппаратура сопряжения.</p>	
3	<p>Методы взаимодействия ЭВМ с периферийными устройствами.  Организация обмена массивами данных.  Виды и причины возникновения ошибок в передаваемой информации.  Способы защиты информации от ошибок.  Принцип совмещения операций.  Конвейерная обработка.  Применение кэш-памяти и повышение пропускной способности.</p>	ПК-4.У.2
4	<p>Особенности организации микропроцессоров AVR  Структура и формат команд микроконтроллеров AVR  Особенности отладки программного кода  Программирование памяти микроконтроллера  Устройство и принцип работы датчиков и устройств ввода-вывода информации в микропроцессорных системах</p>	ПК-7.3.1

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
	Учебным планом не предусмотрено

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
-------	--	----------------

1	Порты микроконтроллеров AVR могут работать как: 1) Порты ввода вывода цифровых сигналов 2) Порты ввода-вывода аналоговых сигналов 3) Порты ввода – вывода цифровых и аналоговых сигналов .	ПК-1
2	Микроконтроллер AVR содержит в своем составе следующие компоненты: 1)АЛУ 2)Тактовый генератор 3) Кварцевый резонатор 4) АЦП ( ЦАП)	ПК-1
3	Установите последовательность действий для выполнения программы микроконтроллером .  1. Выполнение исполнительного кода из флеш памяти микроконтроллера. 2. Выбор источника получения тактовой частоты микроконтроллером и его настройка. 3. Конфигурация портов-выводов и других периферийных устройств микроконтроллера. 4. Подача рабочего напряжения на микроконтроллер (VCC).	ПК-1
4	Установите соответствия назначения для основных элементов микроконтроллера:  1.1) АЛУ 1.2) Порты ввода-вывода данных 1.3) Таймер 1.4) Компаратор  2.1) устройства ввода/вывода, позволяющие микроконтроллеру передавать или принимать данные 2.2) устройство, отмеряющее заданный интервал времени, по окончании которого оно вырабатывает определённый сигнал 2.3) устройство, отмеряющее заданный интервал времени 2.4) устройство, сравнивающее величины поступивших на него сигналов	ПК-1
5	Предварительный делитель частоты в микроконтроллерах необходим для ?	ПК-1
6	Микроконтроллер AVR содержит в своем составе следующие компоненты: 1)АЛУ 2)Тактовый генератор 3) Кварцевый резонатор 4) АЦП ( ЦАП)	ПК-4
7	Микроконтроллер AVR может использовать следующие внешние периферийные устройства используя интерфейс i2c: 1)Датчики 2)АЦП(ЦАП) 3) порты ввода -вывода 4) Жидкокристаллические дисплеи	ПК-4
8	Установите последовательность действий при написании программы для микроконтроллеров AVR предназначенной для вывода информации на жидкокристаллические дисплеи  1. Вывод информации на дисплей 2. Инициализация дисплея 3. Подключение необходимых библиотек 4. Очистка предыдущей информации полученной дисплеем	ПК-4
9	Установите соответствия функционального назначения интерфейсов в микроконтроллерах AVR :	ПК-4

	<p>1.1) Универсальный асинхронный или универсальный синхронно/асинхронный приемопередатчик USART</p> <p>1.2) Двухпроводной последовательный интерфейс TWI (I2C)</p> <p>1.3) 1-Wire – протокол передачи данных в обе стороны по одному проводу.</p>	<p>2.1) Двухпроводной последовательный интерфейс является полным аналогом базовой версии интерфейса I2C (двухпроводная двунаправленная шина) фирмы Philips. Этот интерфейс позволяет объединить вместе до 128 различных устройств с помощью двунаправленной шины, состоящей из линии тактового сигнала (SCL) и линии данных (SDA)</p> <p>2.2) Двунаправленная шина связи для устройств с низкоскоростной передачей данных, использующая Одну линию ввода- вывода для подключения к микроконтроллеру. Интерфейс позволяющий подключить несколько датчиков используя одну линию ввода- вывода.</p> <p>2.3) Последовательный интерфейс для организации информационного канала обмена микроконтроллера с другими устройствами использующий два вывода микроконтроллера Rx и Tx . Способен работать в дуплексном режиме (одновременная передача и прием данных)</p>	
10	Микроконтроллеры в процессе исполнения программы могут менять следующие параметры: 1) Частоту работы микроконтроллера 2) Напряжение питания микроконтроллера 3) Опорное напряжение АЦП		ПК-4
11	Программа для работы микроконтроллеров AVR может быть создана в среде разработки : 1) Язык Си 2) Язык Ассемблер 3) Язык СИ и Ассемблер		ПК-7
12	Микроконтроллеры AVR в качестве источника опорного напряжения для АЦП может использовать следующие напряжения : 1. VCC 2. VREF 3. Внутренний источник напряжения 2.56в 4. Внутренний источник напряжения 1.23в		ПК-7
13	<p>Установите последовательность действий при формировании аппаратного ШИМ сигнала микроконтроллером:</p> <p>1. Запуск таймера\счетчика</p> <p>2. Сброс при переполнении таймера\счетчика</p> <p>3. Установка частоты работы таймера\счетчика</p> <p>4. Инициализация прерывания при срабатывании компаратора таймера\счетчика</p> <p>5. Изменение фронта выходного импульса</p>		ПК-7
14	<p>Установите соответствия для видов памяти микроконтроллера</p> <p>Флеш память (FLASH)</p>	Память программ предназначена для хранения команд, управляющих функционированием микроконтроллера, также используется для хранения таблиц констант, не меняющихся во время	ПК-7



	<p>Оперативная память (ОЗУ) SRAM (Static RAM)</p> <p>Энергонезависимая память данных EEPROM.</p> <p>Регистровая память</p>	<p>работы программы. Память предназначена для долговременного хранения различной информации, которая может изменяться в процессе функционирования. Эта память расположена в отдельном адресном пространстве, а доступ к ней осуществляется с помощью определенных регистров ввода/вывода.</p> <p>Память включает 32 регистров общего доступа, объединенных в файл, и служебные регистры ввода/вывода</p> <p>Предназначенная для временного хранения переменных. Память представляет собой несколько сотен ячеек для временного хранения данных, от 64 байт до 4 килобайт, в зависимости от модели микроконтроллера. В этих ячейках могут храниться любые данные, а доступ к ним осуществляется через команды LOAD и STORE.</p>	
15	Прерывание в программе микроконтроллеров используется для: 1) Окончания работы программного кода 2) Выполнения срочных команд от периферийных устройств 3) Выключения питания микроконтроллера		ПК-7

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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:

- Лекционный материал
- Демонстрация слайдов

#### 11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

#### Требования к проведению семинаров

- Наличие знаний по изучаемой теме

#### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

- Наличие знаний по изучаемой теме
- Наличие задания для практической и самостоятельной работы

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

- Наличие знаний по изучаемой теме
- Наличие задания для лабораторной и самостоятельной работы

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Теоретическая часть (Электрическая схема и структура подключения исследуемого элемента микроконтроллера)
3. Описание методики эксперимента
4. Результаты исследования
5. Вывод о проделанной работе

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

- Наличие в отчете электрической схемы исследуемого микроконтроллера и периферийных устройств в соответствии с полученным заданием.
- Наличие исполнительного программного кода, для функционирования микроконтроллера в соответствии с полученным заданием.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.6. 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).

11.7. 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 проводится по мере выполнения практических заданий

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- 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».

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