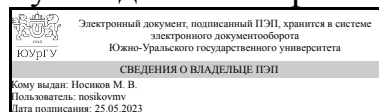


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



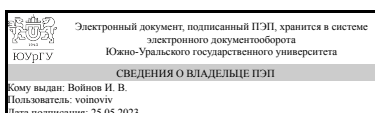
М. В. Носиков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.07 Микропроцессорные системы управления  
для направления 27.03.04 Управление в технических системах  
уровень Бакалавриат  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Автоматика

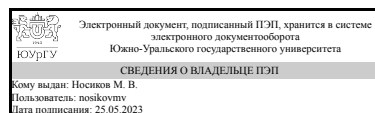
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



И. В. Войнов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



М. В. Носиков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - приобретение студентами знаний, умения и практических навыков, необходимых для проектирования и обслуживания аппаратных и программных средств современной микропроцессорной техники. Основные задачи дисциплины: - приобретение навыков разработки аппаратно-программных комплексов на основе встраиваемых микропроцессорных систем и микроконтроллеров; - приобретение навыков работы в современных интегрированных системах программирования встраиваемых микропроцессорных систем и микроконтроллеров; - приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач.

## Краткое содержание дисциплины

При изучении дисциплины обеспечивается подготовка студента в области вычислительных и микропроцессорных систем, происходит знакомство с основными вопросами разработки микропроцессорной техники и базовыми положениями управляющих вычислительных комплексов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Знает: основы синтеза структуры, расчета и проектирования программного обеспечения для устройств на базе микропроцессоров Умеет: разрабатывать устройства и модули автоматизации на основе микропроцессоров
ПК-5 Способен использовать методы математического и компьютерного моделирования при разработке систем автоматизации и управления	Знает: методы математического моделирования и прикладное программное обеспечение для разработки и отладки аппаратного и программного обеспечения Имеет практический опыт: применения средств моделирования на этапе проектирования модулей систем управления
ПК-7 Способен разрабатывать методическое обеспечение технического оборудования и программного обеспечения систем автоматизации и управления	Знает: государственные и отраслевые стандарты (ЕСКД, ЕСПД); принципы формирования эксплуатационной документации (руководства, методики, регламенты); Умеет: разрабатывать инструкции по эксплуатации устройств; методики тестирования программного обеспечения

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.06 Цифровая схемотехника,	1.О.22 Моделирование систем управления

1.Ф.01 Введение в направление, 1.Ф.03 Электроника	
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.06 Цифровая схемотехника	<p>Знает: основы синтеза структуры и расчета цифровых устройств комбинационного и последовательностного типов; функциональный синтез цифровых устройств., методы математического моделирования и прикладное программное обеспечение для разработки цифровых электронных модулей</p> <p>Умеет: интегрировать цифровые устройства в существующие системы управления и/или измерения</p> <p>Имеет практический опыт: синтеза и анализа цифровых устройств с использованием современных пакетов специализированного программного обеспечения, применения средств моделирования на этапе проектирования цифровых электронных модулей систем управления</p>
1.Ф.03 Электроника	<p>Знает: принцип работы и основные характеристики и параметры элементов и компонентов электронных и микроэлектронных устройств, основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики, программы компьютерного моделирования элементов и компонентов электроники с целью оценки их основных характеристик и работоспособности</p> <p>Умеет: выполнять расчеты базовых электронных устройств, осуществлять сбор и анализ исходных данных по основным техническим характеристикам электронных и микроэлектронных элементов и компонентов, выполнять моделирование электронных схем с использованием компьютерных программ</p> <p>Имеет практический опыт: исследования характеристик и параметров изделий электронной техники, составления технических отчетов по результатам исследований</p>
1.Ф.01 Введение в направление	<p>Знает: сущность и необходимость тайм-менеджмента. Основные техники и технологии управления временем. Эффективное время биологических циклов жизнедеятельности. "Ловушки времени", источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, принцип построения устройств систем автоматизации и управления, основной элементный базис технических систем, средства измерительной техники в системах автоматики и управления</p> <p>Умеет: применять информационные</p>

	технологии планирования временем (планировщики). Анализировать эффективность временных затрат для успешной деятельности, осуществлять поиск и анализ информации в сети Internet для решения поставленных задач Имеет практический опыт:
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 41 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	8	16
Лекции (Л)	8	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	0	8
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	175	57,5	117,5
Подготовка к экзамену.	70	30	40
Подготовка к контрольным работам по темам.	50	10	40
Подготовка отчета по лабораторным работам.	37,5	0	37,5
Поиск информации по темам в сети Интернет.	17,5	17,5	0
Консультации и промежуточная аттестация	17	6,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Назначение, области применения микропроцессорных устройств. 8-ми разрядные микропроцессоры. Система прерывания 8-ми разрядного микропроцессора. Система прямого доступа к памяти.	6	2	2	2
2	Последовательные интерфейсы	6	2	2	2
3	Периферийные устройства	6	2	2	2
4	Язык С для микроконтроллеров.	6	2	2	2

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Аналоговые и цифровые методы обработки информации. Особенности цифровых методов обработки информации. Основные требования к	2

		вычислительным системам при построении цифровых систем обработки информации. Структурная схема типовой цифровой системы обработки информации. Представление информации в микропроцессорных системах. Архитектура Фон Неймана и Гарвардская архитектура микропроцессоров. Система подключения памяти. Назначение и принцип работы системы прерываний. Типы прерываний. Приоритеты обслуживания запросов на прерывания. Временные диаграммы обработки запроса на прерывание.	
2	2	Интерфейс RS485. Назначение, области применения. Контроллер последовательного интерфейса. Интерфейс «Манчестер II». Назначение, области применения. Последовательные интерфейсы. Интерфейсы RS232. Назначение, области применения.	2
3	3	Параллельные порты ввода вывода - назначение, возможности, многофункциональность, программирование. Таймеры – назначение, типы таймеров, принципы работы, программирование. Модули «Захвата, Сравнения, ШИМ» - назначение, принципы работы, области использования, программирование. Модули последовательных интерфейсов. Модуль интерфейса SPI – особенности интерфейса, назначение, принципы работы модуля, программирование. Модуль универсального синхронно-асинхронного интерфейса USART - назначение, принцип работы, программирование. Модули последовательных интерфейсов. Модуль интерфейса I2C – особенности интерфейса, назначение, принципы работы модуля, программирование. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Назначение, основные параметры. Принципы построения, особенности, области применения. Модуль АЦП контроллера. Принцип работы, возможности, программирование. Модуль ЦАП контроллера. Принцип работы, возможно-сти, программирование.	2
4	4	Место языков С и Ассемблера среди языков программирования, достоинства и недостатки, этапы разработки программы, средства разработки программ. Команды пересылки данных, арифметические команды, логические команды. Команды безусловных переходов. Простые типы данных, объявление переменных, константы, перечислимые типы данных. Арифметические и логические выражения, операции отно-шений, логические операции с данными любого типа, логи-ческие выражения с битовыми операциями.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Аналоговые и цифровые методы обработки информации. Особенности цифровых методов обработки информации. Основные требования к вычислительным системам при построении цифровых систем обработки информации. Структурная схема типовой цифровой системы обработки информации. Представление информации в микропроцессорных системах. Архитектура Фон Неймана и Гарвардская архитектура микропроцессоров. Система подключения памяти. Назначение и принцип работы системы прерываний. Типы прерываний. Приоритеты обслуживания запросов на прерывания. Временные диаграммы обработки запроса на прерывание.	2
2	2	Интерфейс RS485. Назначение, области применения. Контроллер последовательного интерфейса. Интерфейс «Манчестер II». Назначение, области применения. Последовательные интерфейсы. Интерфейсы RS232. Назначение, области применения.	2
3	3	Параллельные порты ввода вывода - назначение, возможности, многофункциональность, программирование. Таймеры – назначение, типы таймеров, принципы работы, программирование. Модули «Захвата,	2

		Сравнения, ШИМ» - назначение, принципы работы, области использования, программирование. Модули последовательных интерфейсов. Модуль интерфейса SPI – особенности интерфейса, назначение, принципы работы модуля, программирование. Модуль универсального синхронно-асинхронного интерфейса USART - назначение, принцип работы, программирование. Модули последовательных интерфейсов. Модуль интерфейса I2C – особенности интерфейса, назначение, принципы работы модуля, программирование. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Назначение, основные параметры. Принципы построения, особенности, области применения. Модуль АЦП контроллера. Принцип работы, возможности, программирование. Модуль ЦАП контроллера. Принцип работы, возможности, программирование.	
4	4	Место языков С и Ассемблера среди языков программирования, достоинства и недостатки, этапы разработки программы, средства разработки программ. Команды пересылки данных, арифметические команды, логические команды. Команды безусловных переходов. Простые типы данных, объявление переменных, константы, перечислимые типы данных. Арифметические и логические выражения, операции отношений, логические операции с данными любого типа, логические выражения с битовыми операциями.	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Аналоговые и цифровые методы обработки информации. Особенности цифровых методов обработки информации. Основные требования к вычислительным системам при построении цифровых систем обработки информации. Структурная схема типовой цифровой системы обработки информации. Представление информации в микропроцессорных системах. Архитектура Фон Неймана и Гарвардская архитектура микропроцессоров. Система подключения памяти. Назначение и принцип работы системы прерываний. Типы прерываний. Приоритеты обслуживания запросов на прерывания. Временные диаграммы обработки запроса на прерывание.	2
2	2	Интерфейс RS485. Назначение, области применения. Контроллер последовательного интерфейса. Интерфейс «Манчестер II». Назначение, области применения. Последовательные интерфейсы. Интерфейсы RS232. Назначение, области применения.	2
3	3	Параллельные порты ввода вывода - назначение, возможности, многофункциональность, программирование. Таймеры – назначение, типы таймеров, принципы работы, программирование. Модули «Захвата, Сравнения, ШИМ» - назначение, принципы работы, области использования, программирование. Модули последовательных интерфейсов. Модуль интерфейса SPI – особенности интерфейса, назначение, принципы работы модуля, программирование. Модуль универсального синхронно-асинхронного интерфейса USART - назначение, принцип работы, программирование. Модули последовательных интерфейсов. Модуль интерфейса I2C – особенности интерфейса, назначение, принципы работы модуля, программирование. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Назначение, основные параметры. Принципы построения, особенности, области применения. Модуль АЦП контроллера. Принцип работы, возможности, программирование. Модуль ЦАП контроллера. Принцип работы, возможности, программирование.	2
4	4	Место языков С и Ассемблера среди языков программирования, достоинства	2

	и недостатки, этапы разработки программы, средства разработки программ. Команды пересылки данных, арифметические команды, логические команды. Команды безусловных переходов. Простые типы данных, объявление переменных, константы, перечислимые типы данных. Арифметические и логические выражения, операции отношений, логические операции с данными любого типа, логические выражения с битовыми операциями.	
--	---	--

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену.	<a href="https://edu.susu.ru/course/view.php?id=116394">https://edu.susu.ru/course/view.php?id=116394</a> Чернецкий, В.О. Применение микроконтроллеров в системах управления [Электрон. текст. дан.] : учебное пособие/ В.О. Чернецкий. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 95 с. - Режим доступа : <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019</a> Сальников, И.И. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2013. — 129 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62657">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62657</a>	6	30
Подготовка к контрольным работам по темам.	<a href="https://edu.susu.ru/course/view.php?id=116394">https://edu.susu.ru/course/view.php?id=116394</a> Чернецкий, В.О. Применение микроконтроллеров в системах управления [Электрон. текст. дан.] : учебное пособие/ В.О. Чернецкий. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 95 с. - Режим доступа : <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019</a> Сальников, И.И. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2013. — 129 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62657">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62657</a>	6	10
Подготовка к контрольным работам по темам.	<a href="https://edu.susu.ru/course/view.php?id=116394">https://edu.susu.ru/course/view.php?id=116394</a> Чернецкий, В.О. Применение микроконтроллеров в системах управления [Электрон. текст. дан.] : учебное пособие/ В.О. Чернецкий. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 95 с. - Режим доступа : <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019</a> Сальников, И.И. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2013. — 129 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62657">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62657</a>	7	40
Подготовка к экзамену.	<a href="https://edu.susu.ru/course/view.php?id=116394">https://edu.susu.ru/course/view.php?id=116394</a> Чернецкий, В.О. Применение микроконтроллеров в системах управления [Электрон. текст. дан.] : учебное пособие/ В.О. Чернецкий. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 95 с. - Режим доступа : <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019</a> Сальников, И.И. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ	7	40

	(Пензенский государственный технологический университет), 2013. — 129 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62657">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62657</a>		
Подготовка отчета по лабораторным работам.	<a href="https://edu.susu.ru/course/view.php?id=116394">https://edu.susu.ru/course/view.php?id=116394</a> Чернецкий, В.О. Применение микроконтроллеров в системах управления [Электрон. текст. дан.] : учебное пособие/ В.О. Чернецкий. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 95 с. - Режим доступа : <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019</a> Сальников, И.И. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2013. — 129 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62657">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62657</a>	7	37,5
Поиск информации по темам в сети Интернет.	ЭБС "Лань", ЭБС "Киберленинка", ЭБС e-library, сеть интернет.	6	17,5

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
3	6	Промежуточная аттестация	Экзамен (семестр 1 дисциплины)	-	2	<p>Билет к зачету содержит 2 вопроса. За ответ на вопрос начисляется от 0 до 1 баллов. 1 балл начисляется за достаточное изложение вопроса. 0 баллов начисляется за недостаточный ответ или отсутствие ответа.</p> <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Зачет: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%. Незачет: Величина рейтинга</p>	экзамен



						обучающегося по дисциплине 0...59 %	
5	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>Экзамен проводится в письменной форме. Билет содержит 2 теоретических вопроса и одну практическую задачу. Время подготовки ответа - 1.5 академических час.</p> <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (ут-верждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %</p> <p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>	экзамен
7	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №1 "Построение дешифраторов подключения памяти к микропроцессору"	1	3	<p>3 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, подготовлен текст программы с комментариями, оформлен отчет по лабораторной работе</p> <p>2 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями</p> <p>1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками, отсутствует отчет по лабораторной работе</p> <p>0 баллов - не продемонстрирована работа программы/схемы, отсутствует отчет по лабораторной работе</p>	экзамен
8	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №2 "Система прямого доступа к памяти микропроцессора"	1	3	<p>3 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, подготовлен текст программы с комментариями, оформлен отчет по лабораторной работе</p> <p>2 балла - продемонстрирована</p>	экзамен

						<p>работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями</p> <p>1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками, отсутствует отчет по лабораторной работе</p> <p>0 баллов - не продемонстрирована работа программы/схемы, отсутствует отчет по лабораторной работе</p>	
9	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3. "Интерфейс RS-232. Назначение регистров интерфейса, порядок инициализации"	1	3	<p>3 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, подготовлен текст программы с комментариями, оформлен отчет по лабораторной работе</p> <p>2 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями</p> <p>1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками, отсутствует отчет по лабораторной работе</p> <p>0 баллов - не продемонстрирована работа программы/схемы, отсутствует отчет по лабораторной работе</p>	экзамен
10	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №4 "Интерфейс RS-485"	1	3	<p>3 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, подготовлен текст программы с комментариями, оформлен отчет по лабораторной работе</p> <p>2 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями</p> <p>1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками, отсутствует отчет по лабораторной работе</p> <p>0 баллов - не продемонстрирована работа программы/схемы, отсутствует отчет по лабораторной работе</p>	экзамен
11	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №5 "16-разрядный микропроцессор.	1	3	<p>3 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде,</p>	экзамен

			Написание базовых программ"			<p>подготовлен текст программы с комментариями, оформлен отчет по лабораторной работе</p> <p>2 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями</p> <p>1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками, отсутствует отчет по лабораторной работе</p> <p>0 баллов - не продемонстрирована работа программы/схемы, отсутствует отчет по лабораторной работе</p>	
12	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №6 "Порты ввода-вывода микроконтроллера. Параллельный ввод-вывод"	1	3	<p>3 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, подготовлен текст программы с комментариями, оформлен отчет по лабораторной работе</p> <p>2 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями</p> <p>1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками, отсутствует отчет по лабораторной работе</p> <p>0 баллов - не продемонстрирована работа программы/схемы, отсутствует отчет по лабораторной работе</p>	экзамен
13	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №7 "Модули последовательных интерфейсов USART, SPI, I2C"	1	3	<p>3 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, подготовлен текст программы с комментариями, оформлен отчет по лабораторной работе</p> <p>2 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями</p> <p>1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками, отсутствует отчет по лабораторной работе</p> <p>0 баллов - не продемонстрирована работа программы/схемы, отсутствует отчет по лабораторной работе</p>	экзамен

						работе	
14	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №8 "Модули аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразователей"	1	3	3 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, подготовлен текст программы с комментариями, оформлен отчет по лабораторной работе 2 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями 1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками, отсутствует отчет по лабораторной работе 0 баллов - не продемонстрирована работа программы/схемы, отсутствует отчет по лабораторной работе	экзамен
15	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №9 "Вывод цифровой информации на семисегментный индикатора в режиме статической и динамической индикаций"	1	3	3 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, подготовлен текст программы с комментариями, оформлен отчет по лабораторной работе 2 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями 1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками, отсутствует отчет по лабораторной работе 0 баллов - не продемонстрирована работа программы/схемы, отсутствует отчет по лабораторной работе	экзамен
16	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 10 "Реализация цифровых фильтров на микроконтроллере"	1	3	3 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, подготовлен текст программы с комментариями, оформлен отчет по лабораторной работе 2 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями 1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками, отсутствует отчет по	экзамен

						лабораторной работе 0 баллов - не продемонстрирована работа программы/схемы, отсутствует отчет по лабораторной работе	
17	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 11 "Работа с матричной клавиатурой. Передача данных по сети RS-485"	1	3	3 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, подготовлен текст программы с комментариями, оформлен отчет по лабораторной работе 2 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями 1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками, отсутствует отчет по лабораторной работе 0 баллов - не продемонстрирована работа программы/схемы, отсутствует отчет по лабораторной работе	экзамен
18	7	Текущий контроль	Контрольная работа "Последовательные интерфейсы"	1	5	Билет контрольной работы содержит 5 вопросов в виде теста. За каждый правильный ответ зачисляется 1 балл. При неправильном ответе зачисляется 0 баллов.	экзамен
19	7	Текущий контроль	Контрольная работа "Написание программ на языке С"	1	5	Билет контрольной работы содержит 5 вопросов в виде теста. За каждый правильный ответ зачисляется 1 балл. При неправильном ответе зачисляется 0 баллов.	экзамен
20	7	Текущий контроль	Контрольная работа "Периферийные устройства микроконтроллеров"	1	5	Билет контрольной работы содержит 5 вопросов в виде теста. За каждый правильный ответ зачисляется 1 балл. При неправильном ответе зачисляется 0 баллов.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. Билет содержит 2 теоретических вопроса и одну практическую задачу. Время подготовки ответа - 1.5 академических час. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	(ут-верждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. Билет содержит 2 теоретических вопроса и одну практическую задачу. Время подготовки ответа - 1.5 академических час. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (ут-верждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																			
		3	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
ПК-2	Знает: основы синтеза структуры, расчета и проектирования программного обеспечения для устройств на базе микропроцессоров	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПК-2	Умеет: разрабатывать устройства и модули автоматизации на основе микропроцессоров		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПК-5	Знает: методы математического моделирования и прикладное программное обеспечение для разработки и отладки аппаратного и программного обеспечения	+	+					+	+	+	+					+					
ПК-5	Имеет практический опыт: применения средств моделирования на этапе проектирования модулей систем управления		+					+	+	+	+					+	+		+		
ПК-7	Знает: государственные и отраслевые стандарты (ЕСКД, ЕСПД); принципы формирования эксплуатационной документации (руководства, методики, регламенты);	+	+													+	+		+		
ПК-7	Умеет: разрабатывать инструкции по эксплуатации устройств; методики тестирования программного обеспечения		+													+	+		+		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) : учебник для вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. ; Под ред. О. П. Глудкина. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 768 с.

2. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2016

3. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня для магистров и бакалавров [Текст] : учебник / Т. А. Павловская. - Спб. : Питер, 2014. - 461 с. - (УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ ; Стандарт третьего поколения). - ISBN 978-5-496-00031-4

*б) дополнительная литература:*

1. Яценков, В. С. Микроконтроллеры Microchip. Практическое руководство : справочное издание / В. С. Яценков. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 280 с. : ИЛ.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления : учебник / С. Г. Григорьян, В. С. Елсуков, Е. В. Зинченко и др. ; Под ред. В. И. Лачина. - Ростов-на- дону : Феникс, 2007. - 469 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления : учебник / С. Г. Григорьян, В. С. Елсуков, Е. В. Зинченко и др. ; Под ред. В. И. Лачина. - Ростов-на- дону : Феникс, 2007. - 469 с.

### **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный архив ЮУрГУ	Чернецкий, В.О. Применение микроконтроллеров в системах управления [Электрон. текст. дан.] : учебное пособие/ В.О. Чернецкий. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 95 с. - Режим доступа : <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019</a> <a href="https://dspace.susu.ru/xmlui/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019">https://dspace.susu.ru/xmlui/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551019</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рафиков, Р.А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 318 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72997">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72997</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сальников, И.И. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2013. — 129 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62657">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62657</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Магда, Ю.С. Программирование и отладка С/С++ приложений для микроконтроллеров [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М.

		система издательства Лань	: ДМК Пресс, 2012. — 168 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=4821">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=4821</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кузяков, О.Н. Проектирование систем на микропроцессорах и микроконтроллерах. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 104 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/64535">http://e.lanbook.com/book/64535</a>
6	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Алиев, М.Т. Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 8-разрядные процессоры семейства AVR: лабораторный практикум. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Т. Алиев, Т.С. Буканова. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 64 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/92576">http://e.lanbook.com/book/92576</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Microchip-MPLAB IDE(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. IAR Systems-IAR Embedded Workbench for ARM Kickstart 8.22(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	306 (5)	Интерактивный мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, интерактивная доска).
Лабораторные занятия	313 (5)	Программное обеспечение MicroCHIP MPLAB X
Лабораторные занятия	302 (5)	Учебно-исследовательский лабораторный комплекс "Микропроцессоры и основы цифровой схемотехники".
Лабораторные занятия	313 (5)	Лабораторный комплекс LabPIC
Лекции	306 (5)	Интерактивный мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, интерактивная доска).
Самостоятельная работа студента	207 (5)	Персональные компьютеры с выходов в информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.