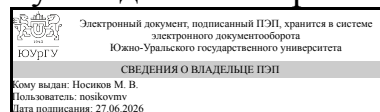


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



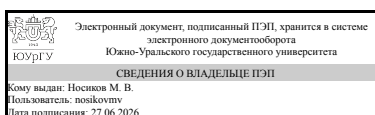
М. В. Носиков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.05 Микроконтроллерные системы управления  
для направления 27.03.04 Управление в технических системах  
уровень Бакалавриат  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Автоматика**

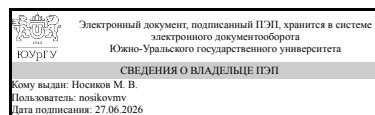
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



М. В. Носиков

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



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<br>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<br>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)<br>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.О.30 Основы проектной деятельности,                         | 1.О.18 Моделирование систем управления      |

|                                                                                                                                               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1.О.28 Технологии программирования,<br>1.Ф.04 Цифровая схемотехника,<br>1.Ф.02 Электроника,<br>Учебная практика (ознакомительная) (4 семестр) |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

| Дисциплина                           | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.30 Основы проектной деятельности | Знает: нормативно-техническую документацию по направлению подготовки и профессиональной деятельности, ЕСКД (ЕСПД); основы проектирования, знание методологии проектирования технических систем; , Основы математического анализа и численные методы моделирования. Стандартные методы разработки алгоритмического и программного обеспечения. Порядок постановки вычислительных экспериментов для обоснования проектных решений. Умеет: проводить базовый анализ и синтез систем управления, структурных и функциональных схем технических систем., Выбирать инструменты для реализации экспериментальных программ. Анализировать входящие данные для моделирования процессов управления. Проводить вычислительные тесты с использованием стандартных программных средств Имеет практический опыт: Навыками разработки математических моделей объектов автоматизации. Опытном компьютерного моделирования и оценки адекватности полученных результатов. Технологиями обработки и представления собранных экспериментальных данных. |
| 1.Ф.04 Цифровая схемотехника         | 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 Умеет: интегрировать цифровые устройства в существующие системы управления и/или измерения 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.Ф.02 Электроника                   | Знает: принцип работы и основные характеристики и параметры элементов и компонентов электронных и микроэлектронных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | <p>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.О.28 Технологии программирования             | <p>Знает: об объектном подходе к спецификации, проектированию и тестированию программного обеспечения, организацию процесса проектирования программного обеспечения, о жизненном цикле программного обеспечения и его моделях</p> <p>Умеет: документировать и оценивать качество программных продуктов, использовать методы декомпозиции и абстракции при проектировании ПО, применять средства разработки программного обеспечения: инструментальные среды разработки, средства поддержки проекта, отладчики</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и оформления технической документации, применения методов проектирования программного обеспечения при структурном и ориентированном подходе, применения методов структурного и функционального тестирования</p> |
| Учебная практика (ознакомительная) (4 семестр) | <p>Знает: методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий</p> <p>Умеет: осуществлять проверку технического состояния оборудования, осуществлять поиск информации по теме практики; проводить подбор и анализ технической информации по теме практики</p> <p>Имеет практический опыт: проведения монтажных работ электротехнического оборудования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 33 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--------------------|-------------|------------------------------------|
|                    |             | Номер семестра                     |

|                                                                            |      |         |         |
|----------------------------------------------------------------------------|------|---------|---------|
|                                                                            |      | 6       | 7       |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 216  | 72      | 144     |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 16   | 4       | 12      |
| Лекции (Л)                                                                 | 0    | 0       | 0       |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 8    | 4       | 4       |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 8    | 0       | 8       |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 183  | 61,5    | 121,5   |
| Подготовка отчета по лабораторным работам.                                 | 41,5 | 0       | 41,5    |
| Подготовка к контрольным работам по темам.                                 | 60   | 20      | 40      |
| Подготовка к экзамену.                                                     | 70   | 30      | 40      |
| Поиск информации по темам в сети Интернет.                                 | 11,5 | 11,5    | 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. | 4                                         | 0 | 2  | 2  |
| 2         | Последовательные интерфейсы                                                                                                                                                       | 4                                         | 0 | 2  | 2  |
| 3         | Периферийные устройства                                                                                                                                                           | 4                                         | 0 | 2  | 2  |
| 4         | Язык С для микроконтроллеров.                                                                                                                                                     | 4                                         | 0 | 2  | 2  |

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2            |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |   | 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. |   |
| 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, 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 отношений, логические операции с данными любого типа, логические выражения с битовыми операциями. | 2 |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |              |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                 | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Семестр | Кол-во часов |
| 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><br>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       | 41,5         |
| 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><br>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 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><br>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       | 20           |
| 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><br>Сальников, И.И. Микропроцессорные системы [Электронный                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6       | 30           |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |      |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
|                                            | 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |      |
| Поиск информации по темам в сети Интернет. | ЭБС "Лань", ЭБС "Киберленинка", ЭБС e-library, сеть интернет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 | 11,5 |
| 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> | 7 | 40   |

## 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.<br/>1 балл начисляется за достаточное изложение вопроса.<br/>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%.</p> | экзамен          |

|   |   |                          |                                                                                       |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
|---|---|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                                                                                       |   |   | Незачет: Величина рейтинга 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | экзамен |

|    |   |                  |                                                                                                     |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|----|---|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                                                                                                     |   |   | <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>                                                                                                                                                                                    |         |
| 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                                                                | 1 | 3 | 3 балла - продемонстрирована работа разработанной программы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | экзамен |

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

|    |   |                  |                                                                                                                               |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|----|---|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                                                                                                                               |   |   | отсутствует отчет по лабораторной работе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
| 14 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №8 "Модули аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразователей"                                        | 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 |
| 15 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №9 "Вывод цифровой информации на семисегментный индикатора в режиме статической и динамической индикаций" | 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 |
| 16 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа № 10 "Реализация цифровых фильтров на микроконтроллере"                                                   | 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</p>                                                                                                                                                             | экзамен |

|    |   |                  |                                                                                           |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
|----|---|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                                                                                           |   |   | ошибками, отсутствует отчет по лабораторной работе<br>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<br>2 балла - продемонстрирована работа разработанной программы или схемы на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями<br>1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками, отсутствует отчет по лабораторной работе<br>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 | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                         |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|         | оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (ут-верждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>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)<br>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. C/C++. 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><br><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> |

**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 |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 306<br>(5) | Интерактивный мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, интерактивная доска).                                                                  |
| Практические занятия и семинары | 306<br>(5) | Интерактивный мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, интерактивная доска).                                                                  |
| Лабораторные занятия            | 302<br>(5) | Учебно-исследовательский лабораторный комплекс "Микропроцессоры и основы цифровой схемотехники".                                                 |
| Лабораторные занятия            | 313<br>(5) | Программное обеспечение MicroCHIP MPLAB X                                                                                                        |
| Самостоятельная работа студента | 207<br>(5) | Персональные компьютеры с выходами в информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.                                                           |
| Лабораторные занятия            | 313<br>(5) | Лабораторный комплекс LabPIC                                                                                                                     |