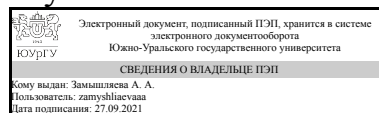


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



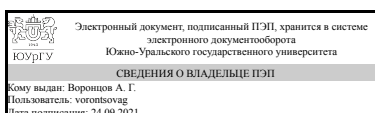
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.24 Программирование микроконтроллеров и микропроцессоров  
для направления 11.03.04 Электроника и наноэлектроника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем

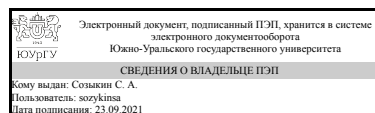
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 927

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., доц.



А. Г. Воронцов

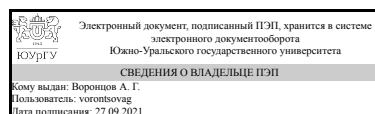
Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



С. А. Созыкин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
д.физ.-мат.н., доц.



А. Г. Воронцов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов практических навыков разработки программного обеспечения для микроконтроллеров и микропроцессоров. Задачами изучения дисциплины являются: 1) формирование представлений о структуре и принципах работы микропроцессорных систем; 2) развитие навыков работы с технической документацией; 3) получение навыков настройки и эффективного использования сред разработки.

## Краткое содержание дисциплины

Принципы организации микропроцессорных систем, основные принципы хранения и обработки информации в микроконтроллерах и микропроцессорах, разработка программного обеспечения для микроконтроллеров.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	Знает: устройство микроконтроллера и микропроцессора, принципы их программирования; основные принципы хранения, обработки информации в микроконтроллерах и микропроцессорах Умеет: создавать программы для микроконтроллеров и микропроцессоров, для решения задачи обработки данных Имеет практический опыт: программирования микроконтроллеров и микропроцессоров

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.17 Информатика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.17 Информатика	Знает: современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате, принципы работы современных пакетов редактирования текста и создания изображений, методики поиска, сбора и обработки информации в сети интернет Умеет: решать задачи обработки данных с помощью современных ЭВМ, редактировать текст, создавать рисунки, применять методики поиска, сбора и обработки информации, полученной из

	сети интернет Имеет практический опыт: обработки данных с помощью современных ЭВМ, работы в программах редактирования и форматирования текста, создания рисунков, использования компьютера для поиска и обработки данных
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 106,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	37,25	19,75	17,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	6,5	0	6,5
Подготовка к контрольным работам	6	3	3
Подготовка к лабораторным работам и оформлению отчетов	16	8	8
Подготовка к зачету	8,75	8,75	0
Консультации и промежуточная аттестация	10,75	4,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Микроконтроллеры и языки программирования	14	8	0	6
2	Периферия микроконтроллера AVR	34	24	0	10
3	Интерфейсы микроконтроллера AVR	36	20	0	16
4	Перспективные направления развития	12	12	0	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятия микроконтроллера и микропроцессора. Архитектура	2

2	1	Микроконтроллеры и языки программирования	2
3	1	Алгоритмы реализации временных задержек и обработки дискретных сигналов	2
4	1	Контрольная работа № 1	2
1	2	Общие сведения о микроконтроллере ATmega328P	2
2	2	Аппаратное и программное обеспечение	2
3	2	Цифровые порты	2
4	2	Система тактирования и режимы энергосбережения	2
5	2	Сброс, прерывания	2
6	2	Контрольная работа № 2	2
7	2	Таймеры (режимы работы, не связанные с ШИМ)	2
8	2	Таймеры (режимы работы, связанные с ШИМ)	2
9	2	Аналого-цифровой преобразователь	2
10	2	Увеличение разрешения АЦП	2
11	2	Память микроконтроллера	2
12	2	Контрольная работа № 3	2
1	3	Интерфейс OneWire	2
2	3	Двухпроводной последовательный интерфейс (I2C)	2
3	3	Последовательный периферийный интерфейс (SPI)	2
4	3	Контрольная работа № 4	2
5	3	Универсальный синхронный и асинхронный последовательный приёмник и передатчик в режиме SPI	2
6	3	Универсальный синхронный и асинхронный последовательный приёмник и передатчик (USART)	2
7	3	Беспроводная передача данных	2
8	3	OLED-дисплей	2
9	3	Самопрограммирование	2
10	3	Контрольная работа № 5	2
1	4	Другие микроконтроллеры	2
2	4	Программирование многоядерных микроконтроллеров	2
3	4	Операционная система LINUX и микропроцессоры	2
4	4	ПЛИС	2
5	4	Операционные системы реального времени	2
6	4	Контрольная работа № 6	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Работа 1. Знакомство с лабораторным стендом	2
2	1	Работа 1. 7-сегментный индикатор	2
3	1	Работа 1. Обработка дискретных сигналов	2
1	2	Работа 2. сторожевой таймер и прерывания	2
2	2	Работа 2. Таймеры	2
3	2	Работа 3. АЦП	2

4	2	Работа 3. EEPROM	2
5	2	Защита отчетов по лабораторным работам	2
1	3	Работа 4. OneWire	2
2	3	Работа 4. Датчик давления и температуры: BMP280	2
3	3	Работа 4. Датчик освещенности: BH-1750	2
4	3	Работа 5. SD-карта	2
5	3	Работа 5. USART	2
6	3	Работа 6. Oled дисплей: простое меню	2
7	3	Работа 6. Oled дисплей: примитивная графика	2
8	3	Защита отчетов по лабораторным работам	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 к экзамену	Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL : учебное пособие / А. В. Евстифеев. — 5-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 558 с. — ISBN 978-5-94120-220-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/61006">https://e.lanbook.com/book/61006</a> (дата обращения: 13.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей: главы 8-18 (стр. 251 - 389)	7	6,5
Подготовка к контрольным работам	Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL : учебное пособие / А. В. Евстифеев. — 5-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 558 с. — ISBN 978-5-94120-220-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/61006">https://e.lanbook.com/book/61006</a> (дата обращения: 13.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей: главы 8-18 (стр. 114 - 250)	6	3
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	Хусаинов, Р.З. Прикладное программирование: учебное пособие к лабораторным работам / Р.З. Хусаинов, А.В. Качалов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 96 с.: работы 4-5 (стр. 36-55)	7	8
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	Хусаинов, Р.З. Прикладное программирование: учебное пособие к лабораторным работам / Р.З. Хусаинов, А.В. Качалов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 96 с.: работы 1-3 (стр. 6-35)	6	8
Подготовка к контрольным работам	Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL :	7	3

	учебное пособие / А. В. Евстифеев. — 5-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 558 с. — ISBN 978-5-94120-220-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/61006">https://e.lanbook.com/book/61006</a> (дата обращения: 13.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей: главы 8-18 (стр. 251 - 389)		
Подготовка к зачету	Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL : учебное пособие / А. В. Евстифеев. — 5-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 558 с. — ISBN 978-5-94120-220-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/61006">https://e.lanbook.com/book/61006</a> (дата обращения: 13.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей: главы 8-18 (стр. 114 - 250)	6	8,75

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольная работа №1	10	8	Контрольная работа состоит из четырех вопросов, каждый из которых оценивается от нуля до двух баллов. Полностью правильный ответ соответствует максимальному баллу (2). Неточности снижают оценку за вопрос до 1 балла. Неверный ответ оценивается в ноль баллов.	зачет
2	6	Текущий контроль	Контрольная работа №2	10	8	Контрольная работа состоит из четырех вопросов, каждый из которых оценивается от нуля до двух баллов. Полностью правильный ответ соответствует максимальному баллу (2). Неточности снижают оценку за вопрос до 1 балла. Неверный ответ оценивается в ноль баллов.	зачет
3	6	Текущий контроль	Контрольная работа №3	10	8	Контрольная работа состоит из четырех вопросов, каждый из которых оценивается от нуля до двух баллов. Полностью правильный ответ соответствует максимальному баллу (2). Неточности	зачет

						снижают оценку за вопрос до 1 балла. Неверный ответ оценивается в ноль баллов.	
4	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	10	5	<p>Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями.</p> <p>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.</p> <p>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.</p> <p>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.</p> <p>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три дня до промежуточной аттестации. Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).</p> <p>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.</p> <p>При отсутствии или неверном выполнении половины и более заданий лабораторной работы отчет оценивается в 0 баллов независимо от срока сдачи отчета.</p>	зачет
5	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	10	5	<p>Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями.</p> <p>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.</p> <p>Схемы подключения компонентов: от 0</p>	зачет

					<p>(неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.</p> <p>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.</p> <p>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три дня до промежуточной аттестации. Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).</p> <p>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.</p> <p>При отсутствии или неверном выполнении половины и более заданий лабораторной работы отчет оценивается в 0 баллов независимо от срока сдачи отчета.</p>		
6	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	10	5	<p>Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями.</p> <p>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.</p> <p>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.</p> <p>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.</p> <p>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три дня до промежуточной аттестации. Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).</p> <p>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.</p> <p>При отсутствии или неверном выполнении половины и более заданий лабораторной</p>	зачет



						работы отчет оценивается в 0 баллов независимо от срока сдачи отчета.	
7	6	Промежуточная аттестация	Зачет	40	12	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации является обязательным. Оно состоит из пяти вопросов. Четыре из них являются теоретическими и касаются принципов работы микропроцессора и периферийных устройств, написания фрагментов программного кода на языках Assembler или Си. Каждый из теоретических вопросов оценивается в от ноля до 2 баллов. Полностью правильный ответ на вопрос соответствует двум баллам. Неточности снижают оценку за вопрос до одного балла. Неверный ответ оценивается в ноль баллов. Пятое практическое задание состоит в написании программы на языке Assembler или Си, ее отладке и загрузке в микроконтроллер. Максимальная оценка за это задание составляет 4 балла. Оценка 4 балла выставляется только при условии верной работы микроконтроллера и рациональном использовании ресурсов микроконтроллера. Если программа решает поставленную задачу с нерациональным использованием ресурсов микроконтроллера, балл снижается до 3. Ответ на вопрос оценивается в 2 балла если микроконтроллер работает с небольшими отклонениями от поставленного задания. Ответ на вопрос оценивается в 1 балл если программа работает неверно, но в исходном коде есть верные рассуждения. Если программа отсутствует или не содержит верных фрагментов кода, направленных на решение задачи, вопрос оценивается в 0 баллов.	зачет
8	7	Текущий контроль	Контрольная работа №4	10	8	Контрольная работа состоит из четырех вопросов, каждый из которых оценивается от ноля до двух баллов. Полностью правильный ответ соответствует максимальному баллу (2). Неточности снижают оценку за вопрос до 1 балла. Неверный ответ оценивается в ноль баллов.	экзамен
9	7	Текущий контроль	Контрольная работа №5	10	8	Контрольная работа состоит из четырех вопросов, каждый из которых оценивается от ноля до двух баллов. Полностью правильный ответ соответствует максимальному баллу (2). Неточности снижают оценку за вопрос до 1 балла. Неверный ответ оценивается в ноль баллов.	экзамен
10	7	Текущий	Контрольная	10	8	Контрольная работа состоит из четырех	экзамен

		контроль	работа №6			вопросов, каждый из которых оценивается от нуля до двух баллов. Полностью правильный ответ соответствует максимальному баллу (2). Неточности снижают оценку за вопрос до 1 балла. Неверный ответ оценивается в ноль баллов.	
11	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	10	5	<p>Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями.</p> <p>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.</p> <p>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.</p> <p>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.</p> <p>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три дня до промежуточной аттестации. Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).</p> <p>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.</p> <p>При отсутствии или неверном выполнении половины и более заданий лабораторной работы отчет оценивается в 0 баллов независимо от срока сдачи отчета.</p>	экзамен
12	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	10	5	<p>Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями.</p> <p>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе</p>	экзамен

					<p>программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.</p> <p>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.</p> <p>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.</p> <p>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три дня до промежуточной аттестации. Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).</p> <p>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.</p> <p>При отсутствии или неверном выполнении половины и более заданий лабораторной работы отчет оценивается в 0 баллов независимо от срока сдачи отчета.</p>		
13	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	10	5	<p>Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями.</p> <p>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.</p> <p>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.</p> <p>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.</p> <p>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три дня до промежуточной аттестации. Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).</p> <p>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в</p>	экзамен

						формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла. При отсутствии или неверном выполнении половины и более заданий лабораторной работы отчет оценивается в 0 баллов независимо от срока сдачи отчета.	
14	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	40	12	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации является обязательным. Оно состоит из пяти вопросов. Четыре из них являются теоретическими и касаются принципов работы микропроцессора и периферийных устройств, написания фрагментов программного кода на языках Assembler или Си. Каждый из теоретических вопросов оценивается в от нуля до 2 баллов. Полностью правильный ответ на вопрос соответствует двум баллам. Неточности снижают оценку за вопрос до одного балла. Неверный ответ оценивается в ноль баллов. Пятое практическое задание состоит в написании программы на языке Assembler или Си, ее отладке и загрузке в микроконтроллер. Максимальная оценка за это задание составляет 4 балла. Оценка 4 балла выставляется только при условии верной работы микроконтроллера и рациональном использовании ресурсов микроконтроллера. Если программа решает поставленную задачу с нерациональным использованием ресурсов микроконтроллера, балл снижается до 3. Ответ на вопрос оценивается в 2 балла если микроконтроллер работает с небольшими отклонениями от поставленного задания. Ответ на вопрос оценивается в 1 балл если программа работает неверно, но в исходном коде есть верные рассуждения. Если программа отсутствует или не содержит верных фрагментов кода, направленных на решение задачи, вопрос оценивается в 0 баллов.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации является обязательным. Промежуточная аттестация проводится в виде устно-письменного зачета по билетам. Студент подготавливает конспект ответа на теоретические вопросы в течение 20 минут, затем приступает к практическому заданию. В процессе выполнения группой	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	практических заданий преподаватель проводит опрос студентов по теоретическим вопросам. Студенту разрешается использовать справочные материалы о характеристиках устройств и систем. Студенту не разрешается использовать конспекты лекций и учебную литературу, где излагаются принципы действия приборов и устройств. При опросе студент излагает содержание вопросов билета и отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.	
экзамен	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации является обязательным. Промежуточная аттестация проводится в виде устно-письменного экзамена по билетам. Студент подготавливает конспект ответа на теоретические вопросы в течение 20 минут, затем приступает к практическому заданию. В процессе выполнения группой практических заданий преподаватель проводит опрос студентов по теоретическим вопросам. Студенту разрешается использовать справочные материалы о характеристиках устройств и систем. Студенту не разрешается использовать конспекты лекций и учебную литературу, где излагаются принципы действия приборов и устройств. При опросе студент излагает содержание вопросов билета и отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОПК-3	Знает: устройство микроконтроллера и микропроцессора, принципы их программирования; основные принципы хранения, обработки информации в микроконтроллерах и микропроцессорах	+	+	+				+	+	+	+				+
ОПК-3	Умеет: создавать программы для микроконтроллеров и микропроцессоров, для решения задачи обработки данных				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: программирования микроконтроллеров и микропроцессоров				+	+	+	+			+	+	+	+	

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Хусаинов, Р.З. Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах: Учебное пособие к проведению лабораторных работ / Р.З. Хусаинов, А.В. Качалов – Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2019
2. Хусаинов, Р.З. Прикладное программирование: учебное пособие к лабораторным работам / Р.З. Хусаинов, А.В. Качалов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 96 с.

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

3. Хусаинов, Р.З. Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах: Учебное пособие к проведению лабораторных работ / Р.З. Хусаинов, А.В. Качалов – Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2019
4. Хусаинов, Р.З. Прикладное программирование: учебное пособие к лабораторным работам / Р.З. Хусаинов, А.В. Качалов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 96 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступ (сеть Интернет, локальная авторизованная / свободная студента)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Хусаинов, Р.З. Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах: Учебное пособие к проведению лабораторных работ / Р.З. Хусаинов, А.В. Качалов – Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2019 URL: <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000564974">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000564974</a>	Электронный архив ЮУрГУ	Интернет Свободный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Хусаинов, Р.З. Прикладное программирование: учебное пособие к лабораторным работам / Р.З. Хусаинов, А.В. Качалов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 96 с. URL: <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000561837">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000561837</a>	Электронный архив ЮУрГУ	Интернет Свободный
3	Дополнительная литература	Белов, А. В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств : самоучитель / А. В. Белов. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2016. — 544 с. — ISBN 978-5-94387-854-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/90223">https://e.lanbook.com/book/90223</a> (дата обращения: 13.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет Авторизованный
4	Основная литература	Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL : учебное пособие / А. В. Евстифеев. — 5-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 558 с. — ISBN 978-5-94120-220-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/61006">https://e.lanbook.com/book/61006</a> (дата обращения: 13.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет Авторизованный

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Atmel-AVRStudio(бессрочно)

2. -Eclipse(бессрочно)
3. -SimulIDE(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	463 (1)	Лабораторные стенды "Программирование микроконтроллеров ATmega 8535"