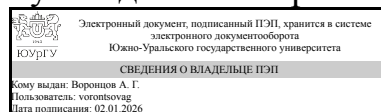


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



А. Г. Воронцов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.25 Программирование микроконтроллеров и микропроцессоров
для направления 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

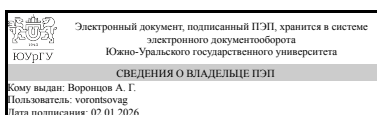
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем

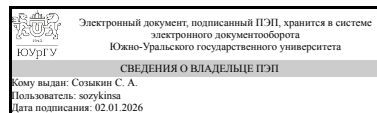
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 927

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



А. Г. Воронцов

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



С. А. Созыкин

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.18 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.18 Информатика	Знает: современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате, методики поиска, сбора и обработки информации в сети интернет, принципы работы современных пакетов редактирования текста и создания изображений Умеет: решать задачи обработки данных с помощью современных ЭВМ, применять методики поиска, сбора и обработки информации, полученной из сети интернет,

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

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)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	37,25	19,75	17,5
Подготовка к контрольным работам	6,75	3,75	3
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	15,5	8	7,5
Подготовка к экзамену	7	0	7
Подготовка к зачету	8	8	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	2	2	0	0
2	Периферия микроконтроллера AVR	40	12	0	28
3	Интерфейсы микроконтроллера AVR	48	12	0	36
4	Перспективные направления развития	6	6	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	2	Общие сведения о микроконтроллере ATmega328P	2
3	2	Цифровые порты	2

4	2	Система тактирования и режимы энергосбережения. Сброс, прерывания	2
5	2	Таймеры	2
6	2	Аналого-цифровой преобразователь	2
7	2	Память микроконтроллера	2
8	3	Последовательный периферийный интерфейс (SPI)	2
9	3	Универсальный синхронный и асинхронный последовательный приёмник и передатчик (USART)	2
10	3	Беспроводная передача данных	2
11	3	Двухпроводной последовательный интерфейс (I2C)	2
12	3	Интерфейс OneWire	2
13	3	OLED-дисплей	2
14	4	Операционные системы реального времени	2
15	4	ПЛИС	2
16	4	Операционная система LINUX и микропроцессоры	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Работа 1. Моделирование работы микроконтроллера AVR	4
2	2	Работа 2. Знакомство с аппаратным обеспечением	4
3	2	Работа 3. Семисегментный индикатор	6
5	2	Работа 5. EEPROM память данных	4
6	2	Работа 6. Прерывания и режимы энергосбережения	6
7	2	Защита отчетов по лабораторным работам	4
4	3	Работа 4. Интерфейс USART	4
8	3	Работа 7. Таймеры	6
9	3	Работа 8. АЦП	4
10	3	Работа 9. Интерфейсы OneWire и I2C	6
11	3	Работа 10. Интерфейс SPI	6
12	3	Работа 11. Oled дисплей: примитивная графика	6
13	3	Защита отчетов по лабораторным работам	4

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 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: https://e.lanbook.com/book/61006 (дата	6	3,75

	обращения: 13.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей: главы 8-18 (стр. 114 - 250)		
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 : 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: https://e.lanbook.com/book/61006 (дата обращения: 13.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей: главы 8-18 (стр. 251 - 389)	7	3
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: https://e.lanbook.com/book/61006 (дата обращения: 13.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей: главы 8-18 (стр. 251 - 389)	7	7
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	7,5
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: https://e.lanbook.com/book/61006 (дата обращения: 13.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей: главы 8-18 (стр. 114 - 250)	6	8

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
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	Лабораторная работа №1. Моделирование работы микроконтроллера AVR	6	3	Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу 1 составляет 3 балла. Критерии оценивания: Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. 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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в 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.	зачет
3	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №2. Знакомство с аппаратным обеспечением	10	5	Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.	зачет

					Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. 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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в 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.	
4	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №3. Обработка дискретных сигналов	10	Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов. Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной	зачет

						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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в 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.	
5	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №4. Семисегментный индикатор	10	5	Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов. Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. 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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в 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.	зачет
6	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №5.	10	5	Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам	зачет

			EEPROM память данных		проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов. Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. 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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в 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.	
7	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №6. Прерывания	10	Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов. Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1	зачет

					(верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. 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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в 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.	
8	6	Лабораторная работа	Лабораторная работа №7. Режимы энергосбережения	10	5 Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов. Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. 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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1	зачет

						(грамотное оформление) балла. При отсутствии или неверном выполнении половины и более заданий лабораторной работы отчет оценивается в 0 баллов независимо от срока сдачи отчета.	
9	6	Лабораторная работа	Лабораторная работа №8. Интерфейс USART	10	5	Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов. Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. 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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в 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.	зачет
10	6	Промежуточная аттестация	Зачет	-	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	зачет

						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.	
11	7	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 снижают оценку за вопрос до 1 балла. Неверный ответ оценивается в ноль баллов.	экзамен
12	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №9. Таймеры (1)	10	5	Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов. Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной	экзамен

					работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. 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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в 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.	
13	7	Лабораторная работа	Лабораторная работа №10. Таймеры (2)	10	5 Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов. Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. 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	экзамен

						оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в 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	Лабораторная работа	Лабораторная работа №11. Таймеры (32)	10	5	Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов. Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. 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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в 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.	экзамен
15	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №12. АЦП	10	5	Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения	экзамен

					компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов. Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. 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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в 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.	
16	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №9. Интерфейс OneWire	10	5 Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов. Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или	экзамен

					неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. 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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в 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.	
17	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №10. Интерфейс I2C	10	5 Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов. Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. 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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла. При отсутствии или неверном выполнении половины и более	экзамен

						заданий лабораторной работы отчет оценивается в 0 баллов независимо от срока сдачи отчета.	
18	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №11. OLED дисплей	10	5	Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения компонентов к микроконтроллеру, листинги с комментариями. Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов. Критерии оценивания: Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла. Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов. Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла. 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). Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в 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.	экзамен
19	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	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	экзамен

					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.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Итоговая оценка может быть выставлена по результатам текущего контроля. Выполнение контрольного мероприятия промежуточной аттестации не является обязательным. Студент может улучшить свой рейтинг пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, в ходе которого 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.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Итоговая оценка может быть выставлена по результатам текущего контроля. Выполнение контрольного мероприятия промежуточной аттестации не является обязательным. Студент может улучшить свой рейтинг пройдя контрольное	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	мероприятие промежуточной аттестации, в ходе которого 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.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
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		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому 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:*

Не предусмотрены

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

1. Хусаинов, Р.З. Прикладное программирование: учебное пособие к лабораторным работам / Р.З. Хусаинов, А.В. Качалов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 96 с.

2. 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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Хусаинов, Р.З. Прикладное программирование: учебное пособие к лабораторным работам / Р.З. Хусаинов, А.В. Качалов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 96 с.
2. 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

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	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: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000564974
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Хусаинов, Р.З. Прикладное программирование: учебное пособие к лабораторным работам / Р.З. Хусаинов, А.В. Качалов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 96 с. URL: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000561837
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	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. https://e.lanbook.com/book/61006
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Белов, А. В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств : самоучитель / А. В. Белов. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2016. — 544 с. https://e.lanbook.com/book/90223

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", персональные компьютеры