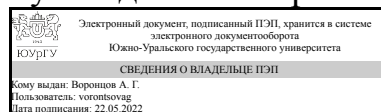


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



А. Г. Воронцов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.24 Программирование микроконтроллеров и микропроцессоров
для направления 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

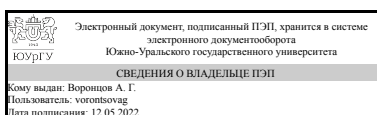
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем

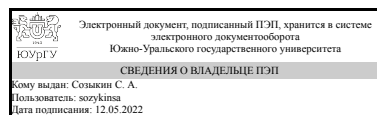
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 927

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

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

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 лабораторным работам и оформление отчетов	16	8	8
Подготовка к экзамену	6,5	0	6,5
Подготовка к контрольным работам	6	3	3
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 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 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	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: https://e.lanbook.com/book/61006 (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 1-3 (стр. 6-35)	6	8
Подготовка к зачету	Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL :	6	8,75

	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)		
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

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-мestr	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	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	зачет

						максимальному баллу (2). Неточности снижают оценку за вопрос до 1 балла. Неверный ответ оценивается в ноль баллов.	
4	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №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 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
5	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №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.	зачет

					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.	
6	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	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	зачет

						половины и более заданий лабораторной работы отчет оценивается в 0 баллов независимо от срока сдачи отчета.	
7	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 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 контроль	Контрольная работа №6	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
11	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	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
12	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	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,	экзамен

					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.	
13	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	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	экзамен

						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	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 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	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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	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.	
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

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

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				+	+	+	+				+	+	+	+

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	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система 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. — ISBN 978-5-94387-854-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90223
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система 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. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/61006

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"