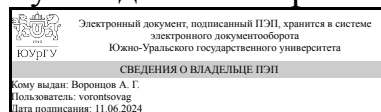


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



А. Г. Воронцов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

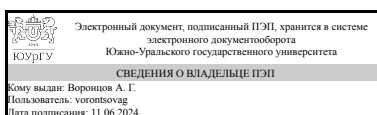
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем

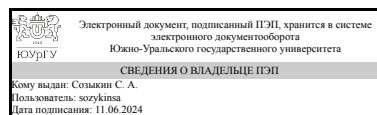
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утверждённым приказом
Минобрнауки от 19.09.2017 № 927

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

	современных ЭВМ Имеет практический опыт: работы в программах редактирования и форматирования текста, создания рисунков, использования компьютера для поиска и обработки данных, 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)	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 лабораторным работам и оформление отчетов	16	8	8
Подготовка к контрольным работам	6	3	3
Подготовка к зачету	8,75	8,75	0
Подготовка к экзамену	6,5	0	6,5
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 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 контрольным работам	Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR	6	3

	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)		
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 : 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	8,75
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	6,5

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

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
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	Лабораторная работа №1. Моделирование работы микроконтроллера AVR	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	зачет

						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 №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. 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 №3. Семисегментный индикатор	10	5	Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной работе, содержащего постановку задач, схемы подключения	зачет

					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.	
6	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №4. 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	зачет

					(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 №5. EEPROM память данных	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	зачет

						заданий лабораторной работы отчет оценивается в 0 баллов независимо от срока сдачи отчета.	
8	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №6. Прерывания и 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 (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
9	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 нуля до 2 баллов. Полностью правильный ответ на вопрос соответствует двум баллам.	зачет

					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.	
10	7	Текущий контроль	Контрольная работа №3	10	8	экзамен
11	7	Текущий контроль	Контрольная работа №5	10	8	экзамен
12	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №7. Таймеры	10	5	экзамен

					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.	
13	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №8. АЦП	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	экзамен

						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.	
14	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №9. Интерфейсы OneWire и 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 заданий лабораторной работы отчет оценивается в 0 баллов независимо от срока сдачи отчета.	экзамен
15	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №10. Интерфейс SPI	10	5	Оценка за лабораторную работу выставляется по результатам проверки отчета по лабораторной	экзамен

					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.		
16	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.	экзамен

					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.	
17	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	экзамен

		система издательства Лань	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", персональные компьютеры