**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Воронцов А. Г.
Пользователь: vorontsovag
Дата подписания: 11.06.2024

А. Г. Воронцов

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.25 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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Воронцов А. Г.
Пользователь: vorontsovag
Дата подписания: 11.06.2024

А. Г. Воронцов

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Созыкин С. А.
Пользователь: sozykinsa
Дата подписания: 11.06.2024

С. А. Созыкин

Челябинск

## 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<br>Умеет: создавать программы для микроконтроллеров и микропроцессоров, для решения задачи обработки данных<br>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 |
| *Аудиторные занятия:* | 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 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 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 | 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 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. | зачет |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Контрольная работа №2 | 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. | 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.<br>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.<br>Критерии оценивания:<br>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.<br>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.<br>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.<br>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три для до промежуточной аттестации.<br>Своевременность сдачи отчета | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).<br>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.<br>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.<br>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.<br>Критерии оценивания:<br>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.<br>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.<br>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.<br>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три для до промежуточной аттестации.<br>Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).<br>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.<br>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.<br>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.<br>Критерии оценивания:<br>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.<br>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.<br>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.<br>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три для до промежуточной аттестации.<br>Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).<br>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.<br>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.<br>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.<br>Критерии оценивания:<br>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.<br>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.<br>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | (поясняют назначение всех блоков кода) балла.<br>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три для до промежуточной аттестации.<br>Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).<br>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.<br>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.<br>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.<br>Критерии оценивания:<br>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.<br>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.<br>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.<br>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три для до промежуточной аттестации.<br>Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).<br>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.<br>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.<br>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.<br>Критерии оценивания:<br>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.<br>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.<br>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.<br>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три для до промежуточной аттестации.<br>Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).<br>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.<br>При отсутствии или неверном выполнении половины и более заданий лабораторной работы отчет оценивается в 0 баллов независимо от срока сдачи отчета. | зачет |
| 9 | 6 | Проме-жуточная 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.<br>Каждый из теоретических вопросов оценивается в от ноля 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 | 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 |
| 11 | 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 |
| 12 | 7 | Текущий контроль | Лабораторная работа №7. Таймеры | 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.<br>Критерии оценивания: | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.<br>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.<br>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.<br>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три для до промежуточной аттестации.<br>Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).<br>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.<br>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.<br>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.<br>Критерии оценивания:<br>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.<br>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.<br>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.<br>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три для до | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | промежуточной аттестации.<br>Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).<br>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.<br>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.<br>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.<br>Критерии оценивания:<br>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.<br>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.<br>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.<br>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три для до промежуточной аттестации.<br>Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).<br>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.<br>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.<br>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.<br>Критерии оценивания:<br>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.<br>Схемы подключения компонентов: от 0 (неверно или отсутствуют) до 1 (верно) баллов.<br>Комментарии в листинге программы: от 0 (отсутствуют или неверные) до 1 (поясняют назначение всех блоков кода) балла.<br>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три для до промежуточной аттестации.<br>Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).<br>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.<br>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.<br>Максимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов.<br>Критерии оценивания:<br>Наличие отметки преподавателя, свидетельствующей о корректной работе программы, загруженной в микроконтроллер: от 0 (отсутствует) до 1 (присутствует) балла.<br>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.<br>Отчет должен быть сдан не позднее двух недель с момента выполнения последней части лабораторной работы, но не менее чем за три для до промежуточной аттестации. Своевременность сдачи отчета оценивается в 1 балл (сдан в срок) или 0 баллов (сдан с опозданием).<br>Оформление: от 0 (низкое качество графического материала, неточности в формальных деталях) до 1 (грамотное оформление) балла.<br>При отсутствии или неверном выполнении половины и более заданий лабораторной работы отчет оценивается в 0 баллов независимо от срока сдачи отчета. | |
| 17 | 7 | Проме-жуточная 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 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 | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 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 |
|---|---|---|
| зачет | Итоговая оценка может быть выставлена по результатам текущего контроля. Выполнение контрольного мероприятия промежуточной аттестации не является обязательным. Студен 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 |
| экзамен | Итоговая оценка может быть выставлена по результатам текущего контроля. Выполнение контрольного мероприятия промежуточной аттестации не является обязательным. Студен 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 | 15 | 16 | 17 |
| 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 | Белов, А. В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств : |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 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 |