

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рыковец Ольга Александровна

Должность: преподаватель

Дата подписания: 26.05.2022 17:00:08

Уникальный программный ключ:

e789ec8739030382afc5ebff702928adf1af5cfb

ОПОП

СМК-РПД-В1.П2-2022

Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры информатики
«_» _ 202_ г., протокол №_

Зав. кафедрой _ И.А.Кашутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (КУРСА, МОДУЛЯ)

Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров

Направление подготовки: 09.03.03 «Прикладная информатика»

Профиль подготовки: «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 3 Семестр 5, 6

Зачет: 5 семестр;

Экзамен: 6 семестр.

Год набора – с 2022

Петропавловск-Камчатский
2022 г.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного:

Разработчик:

Доцент кафедры информатики

(должность, кафедра)

-

(подпись)

А.Е. Рязанцев

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4. Содержание дисциплины	5
5. Тематическое планирование	6
7. Тематика контрольных работ.....	7
8. Перечень вопросов на зачет и экзамен	7
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	7
10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента	8
11. Материально-техническая база.....	10

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Программирование микроконтроллеров» является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в процессе изучения программирования микроконтроллеров для последующего применения в учебной и практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- Изучить принципы проектирования, программирования и разработки электронных устройств на основе микроконтроллерных плат.
- Сформировать навыки использования микроконтроллерных плат для решения простых и сложных задач в области электроники.
- Сформировать навыки программного управления электронными устройствами, выполненными на основе микроконтроллерных плат.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Данная дисциплина относится к блоку **Б1.О** (Б1 -дисциплины (модули), О – обязательная часть).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки: (УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.</p> <p>УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений</p>

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»		

<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>ИУК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения ИУК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы ИУК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм ИУК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач ИУК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p>
<p>ОПК-2. Способность использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ПК-9 Способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач (ПК-9)</p>	<p>ПК-9.1. Знает технологии разработки и ведения баз данных. ПК-9.2. Умеет проектировать и разрабатывать базы данных, использовать их для поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач. ПК-9.3. Владеет навыками эксплуатации баз данных, поддержки информационного обеспечения решения прикладных задач.</p>
<p>ПК-11 Способен организовать работу по проведению внутреннего аудита системы управления качеством организации, анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств, умение выявлять и проводить оценку производительных и непроизводительных затрат.</p>	<p>ПК-11.1 Организует работу для проведения внутреннего аудита системы управления качеством. ПК-11.2 Применяет навыки оценки результативности и эффективности систем управления качеством, разрабатывает корректирующие мероприятия при выявлении несоответствий. ПК-11.3 Применяет методы выявления и оценки производительных и непроизводительных затрат, методы расчета экономической эффективности деятельности в области качества, разрабатывает модели затрат на качество.</p>

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»		

<p>ОПК-2. Способность использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ИОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ИОПК-5.1. Использует современные программные средства для настройки и управления информационными и автоматизированными системами ИОПК-5.2. Использует современные аппаратные средства для интеграции в информационные и автоматизированные системы ИОПК-5.3. Владеет методами установки системного и прикладного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем</p>

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»		

4. Содержание дисциплины

Классификация микроконтроллеров и области их применения. Память, виды памяти. Синхронизация. Тактовый генератор. Система прерываний. Таймеры - счетчики. Режимы микропроцессоров. Набор команд микропроцессоров, группы команд. Форматы и способы адресации. Регистры микропроцессора. Подсистема ввода-вывода. Другие встроенные периферийные устройства. Средства разработки. Программное обеспечение для микроконтроллеров. Использование языка ассемблер для программирования микроконтроллеров. Использование языка С для программирования контроллеров. Компиляторы и среда разработки. Технологическая цепочка программирования микроконтроллеров. Программаторы и программы управления программаторами. Программные средства используемые для программирования. Средства отладки. Другие языки, используемые для программирования микроконтроллеров. Типовое программирование микроконтроллеров. Простейшая программа. Программное переключение светодиодов. Использование таймера в программах. Прерывания по таймеру. Секундомер. Программирование звука. Обмен данными. ЖК-экран, вывод на ЖК-экран. Управление FLASH-памятью. Управление аналоговым входом.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

5. Тематическое планирование

Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лаб-ные работы	Сам. работа	Контроль	Всего, часов
1	Архитектура и основы программирования микроконтроллеров	16		44	84		144
2	Типовое программирование микроконтроллеров			44	64		108

Тематический план

Семестр №5

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
	Лекции		
1	Виды и архитектуры микроконтроллеров.	4	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
2	Средства разработки.	4	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
3	Основы программирование микроконтроллеров.	4	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
4	Типовое программирование микроконтроллеров.	4	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
	Лабораторные работы		
1	Лабораторная работа № 1. Программирование памяти и системы прерываний микроконтроллера AT90S8515 средств микроконтроллера 87C51FA	4	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
2	Лабораторная работа № 2. Организация работы параллельных портов и последовательного интерфейса UART	6	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
3	Лабораторная работа № 3. Режимы адресации, работа с регистрами и EEPROM	4	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
4	Лабораторная работа № 4. Таймеры-счетчики и их программирование	4	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

5	Лабораторная работа № 5. Отладка программ с использованием резидентных	4	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
6	Лабораторная работа 6. Работа с данными запоминающих устройств микроконтроллера 87С51FA	4	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
7	Лабораторная работа 7. Программирование портов микроконтроллера 87С51FA и формирование аналоговых сигналов	4	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
8	Микросхемы. Сдвиговый регистр Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра. Устройство сдвигового регистра, чтение datasheet. Программирование с использованием сдвигового регистра. 1. Гирлянда светодиодов — варианты	5	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
9	Библиотека math.h, использование математических функций в программе 1. Комнатный термометр с индикацией температуры (эксп. 15) 2. Метеостанция (эксп. 16)	5	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
10	Жидкокристаллический экран Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран	4	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11

Тематическое планирование Семестр №6

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
Лабораторные работы			
1	Лабораторная работа 8. Аналого-цифровой преобразователь сигналов на базе микроконтроллера 87С51FA	5	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
2	Лабораторная работа 9. Программирование прерываний микроконтроллера 87С51FA	5	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
3	Лабораторная работа 10. Программирование таймеров микроконтроллера 87С51FA	5	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
4	Лабораторная работа 11. Работа с массивом программируемых счётчиков микроконтроллера 87С51FA	5	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»		

5	Лабораторная работа 12. Программирование памяти микроконтроллера C8051F064 в среде разработки SiLabs IDE	6	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
6	Лабораторная работа 13. Программирование параллельных портов ввода-вывода микроконтроллера C8051F064 в среде разработки SiLabs IDE	6	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
7	Лабораторная работа 14. Программирование таймеров и внешних прерываний микроконтроллера C8051F064 в среде разработки SiLabs IDE	6	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
8	Лабораторная работа 15. Работа с универсальным асинхронным приёмопередатчиком UART микроконтроллера C8051F064 в среде разработки SiLabs IDE	6	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»		

Самостоятельная работа (семестр №5)			
1	Программно-аппаратные средства микроконтроллерных систем. Адресное пространство. Flash-память программ. ОЗУ. Периферийные модули. Регистры специального назначения. 16-разрядный RISC ЦП. Режимы адресации. Система команд. Контроллер DMA. Обработка прерываний. Принципы построения устройств с низким энергопотреблением.	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
2	Цифровые входы/выходы. Организация обмена данными через параллельную шину. Подключение ЖКИ, алгоритм инициализации, драйвер. Соединение с внешними устройствами через последовательный интерфейс USART. Преобразователи UART/USB/POL. Схемы подключения и особенности использования.	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
3	Последовательная шина I2C. Расширение портов ввода / вывода. Структура PCA9538, схема подключения, драйвер. Соединение embedded-систем с IP-сетями. Архитектура модуля ПМ7010а для аппаратной реализация стека протоколов TCP/IP.	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
4	Подключение модуля ПМ7010а к микроконтроллеру MSP430F1611. Режим прямой и косвенной шины, подключение по протоколу I2C. Программный драйвер для обмена данными по локальной сети Ethernet.	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
5	Обмен данными в микроконтроллерных системах. Соединение с внешними устройствами через последовательный интерфейс USART. Преобразователи UART/USB/POL. Схемы подключения и особенности использования.	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
6	Цифровые датчики температуры TMP275 и освещенности TSL2561T. Принцип работы, внутренняя организация, схемы подключения, программные драйверы.	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
7	Аналоговые датчики. АЦП12. Выбор аналогового порта. Генератор опорного напряжения. Режимы преобразований АЦП12. Датчик тока INA139, датчик влажности НН4000. Принцип работы, внутренняя организация, схемы подключения, программные драйверы.	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
8	Использование компаратора и таймера для работы с резистивными датчиками. Функционирование таймера А. Выбор источника тактирования.	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
9	Управление режимом таймера. Блоки захвата/сравнения.	4	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5;

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»		

Самостоятельная работа (семестр №6)			
1	<p>Arduino и карта памяти SD. Последние версии платы Ethernet shield имеют разъем для карт типа microSD, который может использоваться для хранения файлов и работы с ними по сети. Картридер microSD доступен при помощи библиотеки SD Library. Библиотека SD предназначена для чтения и записи информации карт памяти SD. Библиотека поддерживает файловые системы FAT16 и FAT32 на стандартных SD-картах и картах памяти SDHC. библиотека поддерживает работу только с короткими именами файлов.</p> <p>Задание: Организовать запись и чтение данных на SD-карту.</p>	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
2	<p>Светодиоды и светодиодные матрицы. Светодиод, или LED (LightEmittingDiode), — это электронный источник света, представляющий собой полупроводниковый прибор, преобразующий пропускаемый через него электрический ток в световое излучение. Светодиодная матриц FYM-23881BUG-11 представляет собой набор из 64 светодиодов зеленого цвета, собранных в матрицу 8x8. Чтобы управлять большим количеством пинов светодиодной матрицы можно обойтись всего тремя, применим для этого сдвиговый регистр в виде микросхемы 74НС595 — восьмиразрядный сдвиговый регистр с последовательным вводом, последовательным или параллельным выводом информации, с триггером - защелкой и тремя состояниями на выходе.</p> <p>Задание: решить задачи по управлению светодиодная матрицами FYM-23881BUG-11 с помощью микросхем 74НС595. Управление изображением на светодиодных матрицах в игре Тетрис.</p>	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
3	<p>Светодиодная матрица RGB. Светодиодные матрицы RGB — позволяют воспроизводить любой цвет. К таким матрицам относится светодиодная матрица RGB типа GTM2088 размерности 8x8 с общим анодом. Сама матрица имеет 32 входа: 8 анодов, 8 катодов красного цвета, 8 — зеленого и 8 — синего.</p> <p>Задание: Разработать проект с использованием светодиодной матрицы RGB типа GTM2088 - «RGB-ночник» с возможностью управления его цветом движениями рук. Яркость каждой из трех составляющих RGB-цвета будет изменяться при приближении/удалении руки. Для этого необходимо использовать три датчика расстояния HC-SR04, микроконтроллер и четыре микросхемы 74НС595.</p>	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»		

4	Разработать проект «Табло результатов ЧМ-2022 по футболу на RGB-ленте WS2812» с использованием RGB-светодиодной ленты WS2812, микроконтроллера Ардуино и библиотеки Adafruit_NeoPixel, которая предназначена для управления адресуемыми RGB-светодиодными лентами на контроллерах WS28M b WS2812.	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
5	Работа Arduino с вендинговыми аппаратами Продажа товаров и услуг с помощью автоматизированных систем (торговых автоматов) называется вендингом. Вендинг получил широкое распространение в мире как удобный и не очень требовательный способ вести торговлю или оказывать услуги. На рынке представлен большой выбор торговых автоматов. При этом микроконтроллер Arduino можно использовать для управления отдельными блоками устройства вендинговыми аппаратами. Необходимо рассмотреть работу Arduino с купюроприемником и монетоприемником. Купюроприемник (тот же банкнотник, купюрник, валидатор, биллакцептор) — устройство, предназначенное для приема наличных платежей банкнотами. Купюроприемники осуществляют прием купюр, распознавание номинала и (при наличии механизма укладки и кассеты) хранение принятых купюр. Монетоприемник — устройство, предназначенное для приема платежей монетами или жетонами.	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
6	Arduino и передача данных в инфракрасном диапазоне. Устройства инфракрасного (ИК) диапазона волн часто применяются в робототехнике. На ИК-трансиверах (приемопередатчиках) можно организовать полноценный обмен данными. Самое простое применение — использование ИК-пульта. Реализовать проект "Приемника ИК ПДУ" с использованием микросхемы TSOP31236 и библиотеки IRremote.	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11
7	Реализовать проект "Наш робот", который представляет собой движущуюся гусеничную платформу с внешним управлением через ИК-пульт. В автономном режиме робот должен двигаться по черной линии.	10	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-5; ПК-9; ПК-11

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»		

6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам лабораторных занятий, выполнение практических заданий лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы и анализ теоретического материала литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- выполнение практических заданий;
- подготовка сообщений по вопросам практических занятий.

7. Тематика контрольных работ

–

8. Перечень вопросов на зачет (5 семестр)

1. Микроконтроллер. Определение. Сферы применения.
2. Структура микроконтроллера.
3. Раскрыть понятие архитектуры RISC.
4. Классификация микроконтроллеров.
5. Регистры общего назначения. Определение. Назначение.
6. Порты ввода/вывода. Определение. Назначение. Организация работы.
7. Структура программы для микроконтроллера
8. Прерывания. Определение. Назначение. Способ использования
9. Таймеры. Определение. Классификация. Способ использования
10. Широтно-импульсная модуляция. Определение. Назначение. Способ использования
11. Работа с памятью EEPROM, FLASH.
12. Организация связи с персональным компьютером (RS-232).
13. Аналого-цифровой преобразователь. Определение. Организация работы.
14. Основные производители микроконтроллеров

Перечень вопросов на экзамену (6 семестр)

1. Современный мир микроконтроллеров. 8-, 16- и 32- разрядные микроконтроллеры
2. Архитектура и встроенная периферия микроконтроллера MC68HC11E9
3. Основные типы архитектур современных микроконтроллеров
4. Средства программирования микроконтроллеров
5. Особенности отладки программ для микроконтроллеров
6. Система команд микроконтроллера MC68HC11
7. Кросс-ассемблер и монитор микроконтроллера MC68HC11
8. Порты ввода/вывода. Методы работы с периферийным оборудованием.
9. Правила синхронизации обмена данными
10. Методы кодирования данных, передаваемых через порты ввода-вывода
11. Таймерные функции микроконтроллеров, программирование временных

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»		

последовательностей

12. Функция «output compare»

13. Методы измерения временных интервалов, погрешности измерений, погрешности вычислений, функция «input capture»

14. Метод фазовой автоподстройки частоты, методы синхронизации генераторов.

15. Методы генерации сигналов на микроконтроллерах, работа с прерываниями микроконтроллера МС68НС11.

16. Модуляция, как средство кодирования информации; импульсные системы кодирования; методы генерации аналоговых сигналов на микроконтроллерах.

17. Широтно-импульсная модуляция - способы генерации ШИМ на МС68НС11Е9

18. АЦП: принципы действия и применение

19. Преобразование аналогового сигнала в цифровую форму: ограничения и погрешности

20. Коммуникационные средства микроконтроллеров

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Мясников, В.И. Микропроцессорные системы: учебное пособие по курсовому проектированию : [16+] / В.И. Мясников ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. – 202 с. : схем., табл., ил. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562251>. – Библиогр.: с.193-194. – ISBN 978-5-8158-2077-7. – Текст : электронный.
2. Конструирование и программирование микроконтроллерных устройств : учебное пособие : [16+] / М.Ю. Смирнов, В.С. Зияутдинов, О.В. Голубева и др. ; Липецкий государственный педагогический университет имени П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2018. – 120 с. : ил., табл., схем. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576714>. – Библиогр.: с. 89. – ISBN 978-5-88526-953-7. – Текст : электронный.
3. Водовозов, А.М. Микроконтроллеры для систем автоматизации : учебное пособие / А.М. Водовозов. - Изд. 3-е, доп. и перераб. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0138-8 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444183>

7.2 Дополнительная литература

1. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/867>, дата обращения: 02.06.2017.
2. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня [Текст] : учебник для магистров и бакалавров / Т. А. Павловская. - СПб. : ПИТЕР, 2014. - 461, [3] с : ил. - (Учебник для вузов) (Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 383. - Алф. указ.: с. 450.(наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
3. Костюк, Ю. Л. Основы алгоритмизации: учебное пособие / Ю. Л. Костюк; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления.– Томск: [б. и.], 1999.– 122. (наличие в библиотеке ТУСУР - 12 экз.)

ОПОП		СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»		

4. Таймеры: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Тренкаль Е. И. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6980>, дата обращения: 02.06.2017.

Программное обеспечение

Периодические издания:

1. Электротехника: науч.-техн. журн. / Департамент машиностроения Минпрома Рос. Федерации [и др.] М.: [б. и.], 1930
2. Электричество: теорет. и науч.-практ. журн. / Рос. акад. наук, Отд-ние энергетики, машиностроения, механики и процессов упр., Рос. науч.-техн. о-во энергетиков и электротехников М.: [б. и.], 1880
3. Радиотехника и электроника / Рос. акад. наук М.: Наука, 1956

Перечень информационных технологий

Интернет-ресурсы:

1. URL: <http://electrofaq.com/> - Редактор для построения векторных диаграмм
2. URL: <http://electrono.ru/> - Электронный справочник по электронике
3. Электронный курс «Электротехника и электроника» URL: <http://techn.sstu.ru>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Пакет прикладных программ *MatLab* вер. 6.5 для решения задач технических вычислений.
2. Компьютерный имитатор гибкой производственной системы в составе промышленного робота, токарного и фрезерного станков с ЧПУ *Step GPM*.
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
5. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
7. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
8. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
9. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
11. Цифровая техника в радиосвязи [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://digteh.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).

10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

На основании разработанной компетентностной модели выпускника образовательные цели представлены в виде набора компетенций как планируемых результатов освоения образовательной программы. Определение уровня достижения планируемых результатов освоения образовательной программы осуществляется посредством оценки уровня

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

сформированности компетенции и оценки уровня успеваемости обучающегося по пятибалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено»).

Основными критериями оценки в зависимости от вида работы обучающегося являются: сформированность компетенций (знаний, умений и владений), степень владения профессиональной терминологией, логичность, обоснованность, четкость изложения материала, ориентирование в научной и специальной литературе.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций и оценки уровня успеваемости обучающегося

Текущий контроль

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения модулей дисциплины (оценка)	Критерии оценивания отдельных видов работ обучающихся			
		<i>Устный/письменный опрос</i>	<i>Отчет по лабораторной/практической работе</i>	<i>Выполнение заданий самостоятельной работы</i>	<i>Прохождение теста</i>
Высокий	Отлично	Обучающийся ответил на все вопросы и продемонстрировал полноту знаний по изучаемому материалу	Содержит все задания практической (лабораторной) работы, оформлен в соответствии с требованиями	Студент безошибочно ответил на все основные вопросы, а также продемонстрировал свободное владение материалом при ответе на дополнительные вопросы; работа выполнена в полном объеме и в точном соответствии с требованиями; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании	86-100% правильных ответов на вопросы
Базовый	Хорошо	Обучающийся ответил на большую часть вопросов и продемонстрировал понимание изучаемого материала	Содержит большинство заданий практической (лабораторной) работы, оформлен в соответствии с требованиями	Студент безошибочно ответил на основные вопросы, но не точно или не в полном объеме раскрыл дополнительные вопросы; работа выполнена в полном объеме и в точном соответствии с требованиями; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя	71-85% правильных ответов на вопросы
Пороговый	Удовлетворительно	Ответ обучающегося содержал ошибки и недочеты	Содержит меньшую часть заданий практической (лабораторной) работы, оформление не соответствует требованиям	Студент затрудняется в ответах на вопросы и отвечает только после наводящих вопросов, демонстрирует слабое знание при ответе на дополнительные вопросы; работа выполнена в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки	51-70% правильных ответов на вопросы
Компетенции не сформированы	Неудовлетворительно	Обучающийся не ответил на поставленные вопросы	Отчет не предоставлен	Студент не ответил ни на один вопрос; работа не выполнена	0-50% правильных ответов на вопросы

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2022
Рабочая программа дисциплины Б1.О.18.06 Программирование микроконтроллеров для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в автоматике и робототехнике»	

Промежуточная аттестация

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины	Критерии оценивания обучающихся (работ обучающихся)
		Зачет/экзамен
Высокий	отлично (зачтено)	Студент показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений
Базовый	хорошо (зачтено)	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности
Пороговый	удовлетворительно (зачтено)	Студент показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации
Компетенции не сформированы	неудовлетворительно (не зачтено)	Студент не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач

11. Материально-техническая база

Для проведения занятий необходима материально-техническая база: компьютерный кабинет, оборудованный для проведения практических занятий. Кабинет должен быть оснащен персональными компьютерами, объединенными в единую сеть с подключением к сети Интернет, средствами оргтехники, мультимедийным проектором и интерактивной доской. Для выполнения практических заданий в качестве программного обеспечения требуется: программный пакет MicrosoftOffice, браузер для работы с Интернетом, специализированное ПО.