Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации производственных процессов
Кафедра электроники и радиофизики

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
_____ Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы микропроцессорной техники
(наименование дисциплины)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
(код, наименование направления)

Информационные технологии проектирования электронных устройств
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины: освоение принципов построения и работы электронных средств обработки информации, управления и контроля, построенных на микропроцессорной основе.

Задачи изучения дисциплины: знакомство с основными видами микропроцессорной техники, освоение принципов построения микропроцессорных систем, овладение методов проектирования микропроцессорных систем.

Дисциплина направлена на формирование:

– общепрофессиональных компетенции (ОПК-5);

– профессиональной компетенции (ПК-4) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – дисциплина входит в обязательную часть БЛОКА 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (профиль подготовки «Информационные технологии проектирования электронных устройств»).

Дисциплина реализуется кафедрой электроники и радиофизики.

Основывается на базе дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Теоретические основы электротехники», «Схемотехника аналоговых устройств», «Схемотехника цифровых устройств», «Теория автоматического управления», «Датчики и устройства сбора информации», «Цифровые устройства обработки информации».

Является основой для изучения дисциплин: «Системы электропитания», «Электронные силовые преобразовательные устройства», «Основы конструирования мехатронных и робототехнических систем», приобретенные знания используются при прохождении производственных практик, для подготовки к процедуре защиты и защиты ВКР.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 ак.ч. Программой дисциплины для очной формы обучения предусмотрены лекционные (54 ак.ч.), практические (12 ак.ч.) и лабораторные (72 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (114 ак.ч.).

Для очно-заочной формы обучения программой предусмотрены: лекционные (28 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) и лабораторные (16 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (204 ак.ч.).

Для заочной формы обучения программой предусмотрены: лекционные (14 ак.ч.), практические (2 ак.ч.) и лабораторные (8 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (228 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах при очной форме обучения и в 8 и 9 семестрах при очно-заочной и заочной формах обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет в 7 семестре, экзамен и дифференцированный зачет в 8 семестре.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Основы микропроцессорной техники» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5	ОПК-5.1. Знает принципы построения алгоритмов для ЭВМ и принципы их реализации на языках программирования высокого уровня ОПК-5.2. Умеет составлять код и интерфейс компьютерных программ, решающих вопросы профессиональной сферы ОПК-5.3. Владеет навыками работы в средах разработки ПО на языках высокого уровня
Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизированного проектирования	ПК-4	ПК-4.1. Формулирует цели и задачи проектирования электронных средств ПК-4.2. Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов ПК-4.3. Проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов ПК-4.4. Осуществляет расчет основных показателей надежности электронных устройств ПК-4.5. Выбирает тип элементов электронных схем с учетом технических требований к разрабатываемому устройству ПК-4.6. Демонстрирует навыки подготовки принципиальных и монтажных электрических схем

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает подготовку к практическим, лабораторным занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, выполнение курсовой работы, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету, экзамену и дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам	
		7	8
Аудиторная работа, в том числе:	138	54	84
Лекции (Л)	54	18	36
Практические занятия (ПЗ)	12		12
Лабораторные работы (ЛР)	72	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	118	60	54
Подготовка к лекциям	8	4	4
Подготовка к лабораторным работам	24	16	8
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	4	-	4
Выполнение курсовой работы / проекта	8	-	8
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	18	12	6
Домашнее задание (индивидуальное задание)	-	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-	-
Аналитический информационный поиск	20	12	8
Работа в библиотеке	14	10	4
Подготовка к зачету, экзамену, дифференцированному зачету	12	4	8
Промежуточная аттестация – зачет (З), дифференцированный зачет (ДЗ), экзамен (Э)	З (2) ДЗ (2) Э (2)	З (2)	Э (2) ДЗ (2)
Общая трудоемкость дисциплины			
ак.ч.	252	108	144
з.е.	7	3	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 8 тем:

7 семестр:

– тема 1 (Основные понятия и определения);

– тема 2 (Архитектура и функциональные возможности одно кристальных микроконтроллеров фирмы Silabs);

– тема 3 (Организация ввода/вывода в МК);

– тема 4 (Организация системы памяти микроконтроллеров);

– тема 5 (Система синхронизации и сброса);

– тема 6 (Система прерываний и режим уменшенного потребления энерги);

– тема 7 (Таймеры в микроконтроллерах фирмы Silabs);

– тема 8 (Контроллеры последовательной связи);

– тема 9 (Аналоговая периферия в микроконтроллерах фирмы Silabs);

– тема 10 (Средства разработки микроконтроллерных систем);

– тема 11 (Проектирование аппаратных и программных средств);

– тема 12 (Проектирование аппаратных и программных средств);

– тема 13 (Проектирование аппаратных и программных средств);

– тема 14 (Проектирование аппаратных и программных средств);

– тема 15 (Проектирование аппаратных и программных средств);

– тема 16 (Построение измерительных и управляющих систем).

8 семестр:

– тема 1 (8 битные микроконтроллеры с RISCи CISC архитектурой);

– тема 2 (Структура программы Си);

– тема 3 (Препроцессор. Простые конструкции языка);

– тема 4 (Проектирование систем управления с использованием микроконтроллеров RISC - и CISC архитектуры);

– тема 5 (Система синхронизации и сброса. Работа с прерываниями.);

– тема 6 (Проектирование программно-аппаратных средств промышлен-ной электроники);

– тема 7 (Контроллеры последовательной связи);

– тема 8 (Архитектурасемейства 32 битных ARMCortex микроконтроллеров);

– тема 9 (ARMCortex микроконтроллеры);

– тема 10 (Режимы Работы ЦПУ);

– тема 11 (ПроцессорCortex);

– тема 12 (Построение измерительных систем промышленной электроники);

– тема 13 (Построение управляющих системпромышленной электроники);

– тема 14 (Структура цифрового сигнального контроллера его логиче-

ская организация);

– тема 15 (Методы и средства программированияцифровых сигнальных контроллеров);

– тема 16 (Проектирование программно-аппаратных средств промышленной электроники).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3-8, соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения, 7 семестр)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
1	Основные понятия и определения	Принципы построения микропроцессорных систем. Архитектура микропроцессоров. Одно кристальные микроконтроллеры с CISC – архитектурою. Архитектура и функциональные возможности. САПР Proteus 8.7. Методы отладки, диагностики, моделирования и проектирования МПС. Управление светодиодами с помощью кнопок.	2	—	—	Структура команд МК с различными способами адресации. Управление светодиодами двумя кнопками	4
2	Архитектура и функциональные возможности одно кристальных микроконтроллеров фирмы Silabs	Основные характеристики микроконтроллеров фирмы Silabs. Структура процессора и логическая организация МК. Регистры специальных функций. Слово состояния программы. Система команд процессора	2	—	—		
3	Организация ввода/вывода в МК	Схема выходного буфера порта ввода/вывода. Программируемые порты ввода/вывода. Кросс бар. Разработка блок схем алгоритмов управления программно-аппаратными средствами.	2	—	—	Структура команд пересылки и их исполнение МК. Управление светодиодами тремя кнопками	4
4	Организация системы памяти микроконтроллеров	Память программ. Внутренняя память данных. Внешняя память данных. Интерфейс внешней памяти.	2	—	—		

5	Система синхронизации и сброса	Внутренний генератор синхронизации. Внешний генератор синхронизации. Организация системы сброса. Управление сторожевым таймером. Программное формирование импульсов заданной длительности и периода	2	—	—	Структура арифметических команд и их исполнение МК. Формирование импульсов заданной длительности и периода	4
6	Система прерываний и режим уменшенного потребления энерги	Логика прерываний. Источники и приоритет прерываний. Режим IDLE. Режим STOP.	2	—	—		
7	Таймеры в микроконтроллерах фирмы Silabs	Таймеры и режимы их работы. Программируемый массив-счетчиков PCA. Управление семи сегментными индикаторами.	2	—	—	Структура логических команд и их исполнение МК. Управление семи сегментным индикатором.	4
8	Контроллеры последовательной связи	Контроллеры SMBus\I2CBus,SPI,UART.	2	—	—		
9	Аналоговая периферия в микроконтроллерах фирмы Silabs	Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналоговые компараторы. Формирователи опорного напряжения. Формирование импульсов специальной формы.	2	—	—	Структура команд передачи управления и их исполнение МК. Формирование импульсов специальной формы.	4
10	Средства разработки микроконтроллерных систем	Процесс разработки аппаратных и программных систем. Интегрированная среда разработки. Мастер конфигурации МК. Программное обеспечение фирмы Keil (Keil µVision)	2	—	—		
11	Проектирование аппаратных и программных средств	Процесс разработки аппаратных и программных средств и систем на базе МК. Наборы средств проектирования. Управление матричной клавиатурой.	2	—	—	Реализация разветвляющихся и циклических алгоритмических структур. Управление матричной клавиатурой.	4

12	Проектирование аппаратных и программных средств	Особенности системы команд и приемы программирования. Управление светодиодами и мощными нагрузками в различных режимах работы.	2	—	—		
13	Проектирование аппаратных и программных средств	Подключение светодиодных и жидкокристаллических дисплеев. Управление семи сегментным матричным индикатором	2	—	—	Инициализация (настройка) аппаратных средств МК. Управление семи сегментным матричным индикатором	6
14	Проектирование аппаратных и программных средств	Подключение различных клавиатур и кнопок	2	—	—		
15	Проектирование аппаратных и программных средств	Цифровая обработка сигналов. Проектирование цифрового вольтметра	4	—	—	Реализация подпрограмм обработки прерываний. Проектирование управляемого выпрямителя на основе микропроцессорной техники	6
16	Построение измерительных и управляющих систем	Проектирование управляемого выпрямителя на основе микропроцессорной техники	4	—	—		
Всего аудиторных часов			18			36	

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения, 8 семестр)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
1	8 битные микроконтроллеры с RISCи CISC архитектурой.	Основные понятия и определения. Разработка ПО на языке программирования Си. Среда разработки ПО Keil µVision 4, WinAVR, AVRStudio. САПР Proteus 8.7. Методы отладки, диагностики, моделирования и проектирования специализированных архитектур ЭВМ. Управление светодиодами от нескольких кнопок.	2	Описание структуры системы	2	Основные этапы проектирования КП. Управление светодиодами двумя кнопками.	4
2	Структура программы Си	Функции. Идентификаторы. Файлы и класс внешних идентификаторов. Класс автоматической памяти. Класс статической памяти. Программируемые порты ввода/вывода. Подключение различных клавиатур и кнопок.	2				
3	Препроцессор. Простые конструкции языка	Принятие решений. Работа с разрядами. Встроенная память. Таймеры и режимы их работы. Формирование импульсов заданной длительности и периода.	2	Описание функциональной схемы	2	Разработка рисунка объекта управления с полной информацией о датчиках и информационных потоках. Управление семи сегментным матричным индикатором.	4
4	Проектирование систем управления с использованием микроконтроллеров RISC - и CISC архитектуры.	Подключение светодиодных и жидкокристаллических дисплеев.	2				

5	Система синхронизации и сброса. Работа с прерываниями.	Аналоговая периферия в микроконтроллерах. Цифровая обработка сигналов. Использование аналоговых периферийных устройств. Построение измерительных систем.	2			Разработка проекта исходных требований и требования к выполнению аналитического обзора. Управление жидкокристаллическим индикатором	4
6	Проектирование программно-аппаратных средств промышлен-ной электроники	Проектирование программно-аппаратных средств промышлен-ной электроники для стабилизации и регулирорвания напряжения и тока.	2	Описание алгоритма работы системы (схема алгоритма по ГОСТ)	2		
7	Контроллеры последовательной связи.	КонтроллерыUART, SPI,SMBus\I2CBus.	2			Разработка ТЗ в соответствии с ГОСТами и функциональной схемы системы. Управление матричной клавиатурой	4
8	рхитектурасемейства32 битных ARMCortex микроконтроллеров.	Классификация. Основные понятия и определения.	2				
9	ARMCortex микроконтроллеры	Многофункциональные периферийные устройства.	2	Описание работы принципиальной схемы контроллера (схема электрическая принципиальная по ГОСТ);	2	Разработка электрической схемы системы. Формирование импульсов заданной длительности и периода. ШИМ регулирование.	4
10	Режимы Работы ЦПУ.	Система Команд Thumb-2. Карта Памяти. Не выровненный Доступ к Памяти. Битовая сегментация.	2				
11	ПроцессорCortex.	Обработка Прерываний. Контроллер вложенных векторных прерываний NVIC.	2			Разработка блок-схемы алгоритмов работы системы. Цифровой вольтметр	4

12	Построение измерительных систем промышленной электроники	Построение измерительных систем промышленной электроники на базе микроконтроллеров ARMCortex.	2	Разработка программы для управления объектом	2		
13	Построение управляющих систем-промышленной электроники	Построение управляющих систем-промышленной электроники на базе микроконтроллеров ARMCortex.	2			Разработка прикладного программного обеспечения. Управляемый генератор для резонансного инвертора	6
14	Структура цифрового сигнального контроллера его логическая организация	Структура цифрового сигнального контроллера его логическая организация. Основные понятия и определения.	2				
15	Методы и средства программированияцифровых сигнальных контроллеров.	Среда разработки ПО.Методы отладки, диагностики ПО.	2	Оценка временных характеристик измеряемого процесса	2	Корректировка электрических схем, макета и программного обеспечения. Цифровая обработка сигнала	6
16	Проектирование программно-аппаратных средств промышленной электроники	Проектирование программно-аппаратных средств промышленной электроники со сложной цифровой обработкой сигналов на базе контроллеровDSP.	4				
Всего аудиторных часов			36	12		36	

Таблица 5 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочная форма обучения, 7 семестр)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
1	Основные понятия и определения	Принципы построения микропроцессорных систем. Архитектура микропроцессоров. Одно кристальные микроконтроллеры с CISC – архитектурою. Архитектура и функциональные возможности. САПР Proteus 8.7. Методы отладки, диагностики, моделирования и проектирования МПС. Управление светодиодами с помощью кнопок.	1	—	—	Структура команд МК с различными способами адресации. Управление светодиодами двумя кнопками	1
2	Архитектура и функциональные возможности одно кристальных микроконтроллеров фирмы Silabs	Основные характеристики микроконтроллеров фирмы Silabs. Структура процессора и логическая организация МК. Регистры специальных функций. Слово состояния программы. Система команд процессора	1	—	—		
3	Организация ввода/вывода в МК	Схема выходного буфера порта ввода/вывода. Программируемые порты ввода/вывода. Кросс бар. Разработка блок схем алгоритмов управления программно-аппаратными средствами.	1	—	—	Структура команд пересылки и их исполнение МК. Управление светодиодами тремя кнопками	1
4	Организация системы памяти микроконтроллеров	Память программ. Внутренняя память данных. Внешняя память данных. Интерфейс внешней памяти.	1	—	—		

5	Система синхронизации и сброса	Внутренний генератор синхронизации. Внешний генератор синхронизации. Организация системы сброса. Управление сторожевым таймером. Программное формирование импульсов заданной длительности и периода	1	—	—	Структура арифметических команд и их исполнение МК. Формирование импульсов заданной длительности и периода	1
6	Система прерываний и режим уменшенного потребления энерги	Логика прерываний. Источники и приоритет прерываний. Режим IDLE. Режим STOP.	1	—	—		
7	Таймеры в микроконтроллерах фирмы Silabs	Таймеры и режимы их работы. Программируемый массив-счетчиков PCA. Управление семи сегментными индикаторами.	1	—	—	Структура логических команд и их исполнение МК. Управление семи сегментным индикатором.	1
8	Контроллеры последовательной связи	Контроллеры SMBus\I2CBus,SPI,UART.	1	—	—		
9	Аналоговая периферия в микроконтроллерах фирмы Silabs	Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналоговые компараторы. Формирователи опорного напряжения. Формирование импульсов специальной формы.	1	—	—	Структура команд передачи управления и их исполнение МК. Формирование импульсов специальной формы.	1
10	Средства разработки микроконтроллерных систем	Процесс разработки аппаратных и программных систем. Интегрированная среда разработки. Мастер конфигурации МК. Программное обеспечение фирмы Keil (Keil µVision)	1	—	—		
11	Проектирование аппаратных и программных средств	Процесс разработки аппаратных и программных средств и систем на базе МК. Наборы средств проектирования. Управление матричной клавиатурой.	1	—	—	Реализация разветвляющихся и циклических алгоритмических структур. Управление матричной клавиатурой.	1

12	Проектирование аппаратных и программных средств	Особенности системы команд и приемы программирования. Управление светодиодами и мощными нагрузками в различных режимах работы.	1	—	—		
13	Проектирование аппаратных и программных средств	Подключение светодиодных и жидкокристаллических дисплеев. Управление семи сегментным матричным индикатором	1	—	—	Инициализация (настройка) аппаратных средств МК. Управление семи сегментным матричным индикатором	1
14	Проектирование аппаратных и программных средств	Подключение различных клавиатур и кнопок	1	—	—		
15	Проектирование аппаратных и программных средств	Цифровая обработка сигналов. Проектирование цифрового вольтметра	1	—	—	Реализация подпрограмм обработки прерываний. Проектирование управляемого выпрямителя на основе микропроцессорной техники	1
16	Построение измерительных и управляющих систем	Проектирование управляемого выпрямителя на основе микропроцессорной техники	1	—	—		
Всего аудиторных часов			16			8	

Таблица 6 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочная форма обучения, 8 семестр)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
1	8 битные микроконтроллеры с RISCи CISC архитектурой.	Основные понятия и определения. Разработка ПО на языке программирования Си. Среда разработки ПО Keil µVision 4, WinAVR, AVRStudio. САПР Proteus 8.7. Методы отладки, диагностики, моделирования и проектирования специализированных архитектур ЭВМ. Управление светодиодами от нескольких кнопок.	0,5	Описание структуры системы	0,5	Основные этапы проектирования КП. Управление светодиодами двумя кнопками.	1
2	Структура программы Си	Функции. Идентификаторы. Файлы и класс внешних идентификаторов. Класс автоматической памяти. Класс статической памяти. Программируемые порты ввода/вывода. Подключение различных клавиатур и кнопок.	0,5				
3	Препроцессор. Простые конструкции языка	Принятие решений. Работа с разрядами. Встроенная память. Таймеры и режимы их работы. Формирование импульсов заданной длительности и периода.	0,5	Описание функциональной схемы	0,5	Разработка рисунка объекта управления с полной информацией о датчиках и информационных потоках. Управление семи сегментным матричным индикатором.	1
4	Проектирование систем управления с использованием микроконтроллеров RISC - и CISC архитектуры.	Подключение светодиодных и жидкокристаллических дисплеев.	0,5				

5	Система синхронизации и сброса. Работа с прерываниями.	Аналоговая периферия в микроконтроллерах. Цифровая обработка сигналов. Использование аналоговых периферийных устройств. Построение измерительных систем.	0,5			Разработка проекта исходных требований и требования к выполнению аналитического обзора. Управление жидкокристаллическим индикатором	1
6	Проектирование программно-аппаратных средств промышлен-ной электроники	Проектирование программно-аппаратных средств промышлен-ной электроники для стабилизации и регулирорвания напряжения и тока.	0,5	Описание алгоритма работы системы (схема алгоритма по ГОСТ)	0,5		
7	Контроллеры последовательной связи.	КонтроллерыUART, SPI,SMBus\I2CBus.	0,5			Разработка ТЗ в соответствии с ГОСТами и функциональной схемы системы. Управление матричной клавиатурой	1
8	рхитектурасемейства32 битных ARMCortex микроконтроллеров.	Классификация. Основные понятия и определения.	0,5				
9	ARMCortex микроконтроллеры	Многофункциональные периферийные устройства.	1	Описание работы принципиальной схемы контроллера (схема электрическая принципиальная по ГОСТ);	0,5	Разработка электрической схемы системы. Формирование импульсов заданной длительности и периода. ШИМ регулирование.	1
10	Режимы Работы ЦПУ.	Система Команд Thumb-2. Карта Памяти. Не выровненный Доступ к Памяти. Битовая сегментация.	1				
11	ПроцессорCortex.	Обработка Прерываний. Контроллер вложенных векторных прерываний NVIC.	1			Разработка блок-схемы алгоритмов работы системы. Цифровой вольтметр	1

12	Построение измерительных систем промышленной электроники	Построение измерительных систем промышленной электроники на базе микроконтроллеров ARMCortex.	1	Разработка программы для управления объектом	1		
13	Построение управляющих систем-промышленной электроники	Построение управляющих систем-промышленной электроники на базе микроконтроллеров ARMCortex.	1			Разработка прикладного программного обеспечения. Управляемый генератор для резонансного инвертора	1
14	Структура цифрового сигнального контроллера его логическая организация	Структура цифрового сигнального контроллера его логическая организация. Основные понятия и определения.	1				
15	Методы и средства программированияцифровых сигнальных контроллеров.	Среда разработки ПО.Методы отладки, диагностики ПО.	1	Оценка временных характеристик измеряемого процесса	1	Корректировка электрических схем, макета и программного обеспечения. Цифровая обработка сигнала	1
16	Проектирование программно-аппаратных средств промышленной электроники	Проектирование программно-аппаратных средств промышленной электроники со сложной цифровой обработкой сигналов на базе контроллеровDSP.	1				
Всего аудиторных часов			12	4		8	

Таблица 7 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения, 7 семестр)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
1	Основные понятия и определения	Принципы построения микропроцессорных систем. Архитектура микропроцессоров. Одно кристальные микроконтроллеры с CISC – архитектурою. Архитектура и функциональные возможности. САПР Proteus 8.7. Методы отладки, диагностики, моделирования и проектирования МПС. Управление светодиодами с помощью кнопок.	0,5	—	—	Структура команд МК с различными способами адресации. Управление светодиодами двумя кнопками	0,5
2	Архитектура и функциональные возможности одно кристальных микроконтроллеров фирмы Silabs	Основные характеристики микроконтроллеров фирмы Silabs. Структура процессора и логическая организация МК. Регистры специальных функций. Слово состояния программы. Система команд процессора	0,5	—	—		
3	Организация ввода/вывода в МК	Схема выходного буфера порта ввода/вывода. Программируемые порты ввода/вывода. Кросс бар. Разработка блок схем алгоритмов управления программно-аппаратными средствами.	0,5	—	—	Структура команд пересылки и их исполнение МК. Управление светодиодами тремя кнопками	0,5
4	Организация системы памяти микроконтроллеров	Память программ. Внутренняя память данных. Внешняя память данных. Интерфейс внешней памяти.	0,5	—	—		
5	Система синхронизации и сброса	Внутренний генератор синхронизации. Внешний генератор синхронизации. Организация	0,5	—	—	Структура арифметических команд и их исполнение МК.	0,5

		системы сброса. Управление сторожевым таймером. Программное формирование импульсов заданной длительности и периода				Формирование импульсов заданной длительности и периода	
6	Система прерываний и режим уменьшенного потребления энерги	Логика прерываний. Источники и приоритет прерываний. Режим IDLE. Режим STOP.	0,5	—	—		
7	Таймеры в микроконтроллерах фирмы Silabs	Таймеры и режимы их работы. Программируемый массив-счетчиков PCA. Управление семи сегментными индикаторами.	0,5	—	—	Структура логических команд и их исполнение МК. Управление семи сегментным индикатором.	0,5
8	Контроллеры последовательной связи	Контроллеры SMBus\I2CBus,SPI,UART.	0,5	—	—		
9	Аналоговая периферия в микроконтроллерах фирмы Silabs	Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналоговые компараторы. Формирователи опорного напряжения. Формирование импульсов специальной формы.	0,5	—	—	Структура команд передачи управления и их исполнение МК. Формирование импульсов специальной формы.	0,5
10	Средства разработки микроконтроллерных систем	Процесс разработки аппаратных и программных систем. Интегрированная среда разработки. Мастер конфигурации МК. Программное обеспечение фирмы Keil (Keil µVision)	0,5	—	—		
11	Проектирование аппаратных и программных средств	Процесс разработки аппаратных и программных средств и систем на базе МК. Наборы средств проектирования. Управление матричной клавиатурой.	0,5	—	—	Реализация разветвляющихся и циклических алгоритмических структур. Управление матричной клавиатурой.	0,5
12	Проектирование аппаратных и программных средств	Особенности системы команд и приемы программирования. Управление светодиодами и мощными нагрузками в различных режимах работы.	0,5	—	—		

13	Проектирование аппаратных и программных средств	Подключение светодиодных и жидкокристаллических дисплеев. Управление семи сегментным матричным индикатором	0,5	—	—	Инициализация (настройка) аппаратных средств МК. Управление семи сегментным матричным индикатором	0,5
14	Проектирование аппаратных и программных средств	Подключение различных клавиатур и кнопок	0,5	—	—		
15	Проектирование аппаратных и программных средств	Цифровая обработка сигналов. Проектирование цифрового вольтметра	0,5	—	—	Реализация подпрограмм обработки прерываний. Проектирование управляемого выпрямителя на основе микропроцессорной техники	0,5
16	Построение измерительных и управляющих систем	Проектирование управляемого выпрямителя на основе микропроцессорной техники	0,5	—	—		
Всего аудиторных часов			8			4	

Таблица 8 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения, 8 семестр)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
1	8 битные микроконтроллеры с RISCи CISC архитектурой.	Основные понятия и определения. Разработка ПО на языке программирования Си. Среда разработки ПО Keil µVision 4, WinAVR, AVRStudio. САПР Proteus 8.7. Методы отладки, диагностики, моделирования и проектирования специализированных архитектур ЭВМ. Управление светодиодами от нескольких кнопок.	0,5	Описание структуры системы	0,25	Основные этапы проектирования КП. Управление светодиодами двумя кнопками.	0,5
2	Структура программы Си	Функции. Идентификаторы. Файлы и класс внешних идентификаторов. Класс автоматической памяти. Класс статической памяти. Программируемые порты ввода/вывода. Подключение различных клавиатур и кнопок.					
3	Препроцессор. Простые конструкции языка	Принятие решений. Работа с разрядами. Встроенная память. Таймеры и режимы их работы. Формирование импульсов заданной длительности и периода.	0,25	Описание функциональной схемы	0,25	Разработка рисунка объекта управления с полной информацией о датчиках и информационных потоках. Управление семи сегментным матричным индикатором.	0,5
4	Проектирование систем управления с использованием микроконтроллеров RISC - и CISC архитектуры.	Подключение светодиодных и жидкокристаллических дисплеев.	0,25				

5	Система синхронизации и сброса. Работа с прерываниями.	Аналоговая периферия в микроконтроллерах. Цифровая обработка сигналов. Использование аналоговых периферийных устройств. Построение измерительных систем.	0,25			Разработка проекта исходных требований и требования к выполнению аналитического обзора. Управление жидкокристаллическим индикатором	0,5
6	Проектирование программно-аппаратных средств промышлен-ной электроники	Проектирование программно-аппаратных средств промышлен-ной электроники для стабилизации и регулирорвания напряжения и тока.	0,25	Описание алгоритма работы системы (схема алгоритма по ГОСТ)	0,25		
7	Контроллеры последовательной связи.	КонтроллерыUART, SPI,SMBus\I2CBus.	0,5			Разработка ТЗ в соответствии с ГОСТами и функциональной схемы системы. Управление матричной клавиатурой	0,5
8	рхитектурасемейства32 битных ARMCortex микроконтроллеров.	Классификация. Основные понятия и определения.	0,5				
9	ARMCortex микроконтроллеры	Многофункциональные периферийные устройства.	0,5	Описание работы принципиальной схемы контроллера (схема электрическая принципиальная по ГОСТ);	0,25	Разработка электрической схемы системы. Формирование импульсов заданной длительности и периода. ШИМ регулирование.	0,5
10	Режимы Работы ЦПУ.	Система Команд Thumb-2. Карта Памяти. Не выровненный Доступ к Памяти. Битовая сегментация.	0,5				
11	ПроцессорCortex.	Обработка Прерываний. Контроллер вложенных векторных прерываний NVIC.	0,5			Разработка блок-схемы алгоритмов работы системы. Цифровой вольтметр	0,5

12	Построение измерительных систем промышленной электроники	Построение измерительных систем промышленной электроники на базе микроконтроллеров ARMCortex.	0,5	Разработка программы для управления объектом	1		
13	Построение управляющих систем-промышленной электроники	Построение управляющих систем-промышленной электроники на базе микроконтроллеров ARMCortex.	0,5			Разработка прикладного программного обеспечения. Управляемый генератор для резонансного инвертора	0,5
14	Структура цифрового сигнального контроллера его логическая организация	Структура цифрового сигнального контроллера его логическая организация. Основные понятия и определения.	0,5				
15	Методы и средства программированияцифровых сигнальных контроллеров.	Среда разработки ПО.Методы отладки, диагностики ПО.	0,5	Оценка временных характеристик измеряемого процесса	0,25	Корректировка электрических схем, макета и программного обеспечения. Цифровая обработка сигнала	0,5
16	Проектирование программно-аппаратных средств промышленной электроники	Проектирование программно-аппаратных средств промышленной электроники со сложной цифровой обработкой сигналов на базе контроллеровDSP.	0,5				
Всего аудиторных часов			6	2		4	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-5, ПК-4	Зачет, экзамен, дифференцированный зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета, экзамена, дифференцированного зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

– тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;

– практические работы – всего 20 баллов;

– за выполнение индивидуального и домашнего задания – всего 40 баллов.

Дифференцированный зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Дифференцированный зачет по дисциплине проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

В структуру ФОС в форме курсового проекта входят: методические указания, содержащие требования по выполнению курсовой работы, критерии оценивания, перечень необходимых литературных источников и электронных ресурсов.

При оценке уровня выполнения курсового проекта, в соответствии с поставленными целями, проверяются следующие знания, умения и навыки:

– знание компонентов дисциплины, использованных при выполнении курсового проекта;

– умение: работать с научной и энциклопедической литературой, справочниками и электронными ресурсами; накапливать и группировать материал; последовательно и грамотно излагать мысли и оформлять выводы; придерживаться формы научного исследования;

– владение современными средствами компьютерных технологий;

– способность самостоятельно создать содержательную презентацию по теме подготовленной курсовой работы.

Следовательно, курсовые проекты, как компонент фонда оценочных средств по дисциплине «Основы микропроцессорной техники», позволяют оценить формирование у студентов знаниевую составляющую, определенные экспериментальные умения и ведение информационного поиска, навыки исследовательской деятельности, самостоятельной работы и опыта публичных выступлений.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 –Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют проработку лекционного материала.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

1) Организация ввода/вывода в МК Atmega 16.
2) Таймеры в микроконтроллерах Atmega 16.
3) Аналоговая периферия в микроконтроллерах фирмы Atmel.
4) Операционное проектирование.
5) Функциональное проектирование.
6) Техническое проектирование.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Варианты тестовых заданий.

1. Что такое микропроцессор?

а) БИС, предназначенная для выполнения арифметических и логических операций с высокой скоростью выполнения этого процесса;

б) программно-управляемое устройство, предназначенное для обработки цифровой информации и управления процессом этой обработки, выполненное в виде одной или нескольких БИС;

в) программно-управляемое устройство, выполненное в виде одной большой интегральной схемы и предназначенное для быстрого выполнения арифметических и логических операций.

2. Для каких целей предназначены процессоры ЦОС?

а) Для интенсивных научных расчетов;

б) Для обработки сигналов в реальном масштабе времени;

в) Для построения законченных систем сбора и обработки информации минимальной конфигурации.

3. Какие методы оценки производительности микропроцессоров применялись на первых этапах развития микропроцессорной техники?

а) по тактовой частоте;

б) по времени выполнения специально разработанных пакетов программ для выполнения операций с фиксированной точкой;

в) по времени выполнения специально разработанных пакетов программ для выполнения операций с плавающей точкой;

г) по времени выполнения специально разработанных пакетов программ, включающих операции с фиксированной запятой и плавающей точкой.

4. Что такое физическое адресное пространство?

а) одномерный массив элементов, каждому из которых присвоен свой номер, называемый адресом;

б) массив адресуемых элементов, организованный в виде определенной структуры, задаваемой системным программистом;

в) массив адресуемых элементов, организованный в виде определенной структуры, определяемой прикладным программистом в зависимости от особенностей структуры данных своей программы.

5. Какие из параметров НЕ входят в понятие интерфейса?

а) схемы согласования уровней сигналов;

б) алгоритмы передачи сигналов;

в) правила интерпретации сигналов устройствами;

г) режимы адресации команд ввода-вывода.

6. Каковы особенности обмена информацией по прерыванию в МПС?

1) инициатором обмена выступает внешнее устройство;

2) инициатором обмена выступает микропроцессор;

3) обмен запрограммирован в теле основной программы, выполняемой микропроцессором.

7. Каковы недостатки оценки производительности микропроцессоров по их тактовой частоте?

1) она не позволяет сравнить производительность микропроцессоров с различной архитектурой;

2) используемые при этом тесты полностью локализуются в кэше современных микропроцессоров, что не характерно для практических задач;

3) при получении такой оценки не учитываются особенности технологического процесса производства МП.

8. Каковы особенности обмена информацией в МПС по готовности внешнего устройства?

а) Инициатором обмена выступает внешнее устройство;

б) инициатором обмена выступает микропроцессор;

в) обмен запрограммирован в теле основной программы, выполняемой микропроцессором, при получении сигнала от внешнего устройства;

г) процедура обмена начинается с получением микропроцессором сигнала от внешнего устройства.

9. Какие особенности работы процессоров DSP?

а) Обработка больших объёмов данных в реальном масштабе времени;

б) Обмен с внешними устройствами.

в) Многопользовательский режим обработки нескольких сигналов.

10. Какие особенности контроля МПС на этапе разработки?

а) отсутствие отработанных тестовых программ;

б) большая вероятность появления нескольких неисправностей одновременно;

в) необходимость проверки работоспособности при всех возможных сочетаниях состояния внутренних регистров БИС;

г) возможность появления ошибок проектирования;

д) неопределенность причины отказа: ошибки в аппаратуре или ПО.

6.5 Вопросы для подготовки к зачету (7 семестр)

1) Охарактеризуйте микроконтроллеры CISC архитектурой.
2) Охарактеризуйте структуру процессора и логическую организацию МК C8051Fxxx.
3) Охарактеризуйте регистры специальных функций МК C8051Fxxx.
4) Что значит слово состояния программы МК C8051Fxxx?
5) Какая существует система команд процессора МК C8051Fxxx?

6) Охарактеризуйте память программ МК C8051Fxxx.
7) Охарактеризуйте внутреннюю память данных МК C8051Fxxx
8) Охарактеризуйте внешню память данных МК C8051Fxxx
9) Охарактеризуйте интерфейс внешней памяти МК C8051Fxxx.
10) Приведите схему выходного буфера порта ввода/вывода МК C8051Fxxx.
11) Поясните структуру ввода/вывода МК C8051Fxxx.
12) Опишите внутренний генератор синхронизации МК C8051Fxxx.
13) Опишите внешний генератор синхронизации МК C8051Fxxx.
14) Как осуществляется организация системы сброса МК C8051Fxxx?
15) Поясните принцип управления сторожевым таймером МК C8051Fxxx.
16) Поясните логику прерываний МК C8051Fxxx.
17) Поясните источники и приоритет прерываний МК C8051Fxxx.
18) Охарактеризуйте режим IDLE МК C8051Fxxx
19) Охарактеризуйте режим STOP МК C8051Fxxx.
20) Что представляют собой таймеры и режимы их работы МК C8051Fxxx?
21) Опишите программируемый массив счетчиков МК C8051Fxxx.
22) Охарактеризуйте контроллер SMBus МК C8051Fxxx
23) Охарактеризуйте контроллер SPI МК C8051Fxxx
24) Охарактеризуйте контроллер UART МК C8051Fxxx
25) Охарактеризуйте аналого-цифровые преобразователи МК C8051Fxxx
26) Охарактеризуйте цифро-аналоговые преобразователи МК C8051Fxxx
27) Приведите схему формирования опорного напряжения МК C8051Fxxx.
28) Охарактеризуйте аналоговые компараторы МК C8051Fxxx.
29) Как осуществляется процесс разработки аппаратных и программных средств систем набазе МК C8051Fxxx?
30) Какие существуют наборы средств проектирования МК C8051Fxxx?
31) Опишите интегрированную среду разработки МК C8051Fxxx
32) Мастер конфигурации МК C8051Fxxx
33) Какое существует программное обеспечение фирмы Keil ?
34) Назовите особенности системы команд и приемы программирования МК.
35) Как осуществляется программирование таймеровМК C8051Fxxx?
36) Как осуществляется обработка прерыванийМК C8051Fxxx?
37) Как осуществляется программирование контроллеров последовательной связи МК C8051Fxxx?
38) Как осуществляется управление мощными нагрузками МК C8051Fxxx?
39) Как осуществляется подключение светодиодных и жидкокристаллических дисплеев МК C8051Fxxx?
40) Как осуществляется подключение клавиатурМК C8051Fxxx?

41) Как осуществляется использование аналоговых периферийных устройств МК C8051Fxxx?

42) Как осуществляется цифровая обработка сигналов МК C8051Fxxx

43) Как осуществляется программирование энергонезависимой памяти МК C8051Fxxx?

44) Как осуществляется проектирование алгоритмов управления на основе конечно-автоматных моделей МК C8051Fxxx?

6.6 Вопросы для подготовки к экзамену (8 семестр)

1) Дайте определение, что такое 8 битные микроконтроллеры с RISC архитектурой.

2) Дайте определение, что такое 32 битные микроконтроллеры с RISC архитектурой. Основные понятия и определения.

3) Опишите структуру AVR контроллеров и логическую организацию.

4) Опишите структуру ARM контроллеров и логическую организацию.

5) Опишите структуру PIC контроллеров и логическую организацию.

6) Опишите структуру цифрового сигнального процессора и его логическую организацию.

7) Что представляют собой регистры специальных функций AVR контроллеров?

8) Что представляют собой регистры специальных функций ARM контроллеров?

9) Что представляют собой регистры специальных функций PIC контроллеров?

10) Что представляют собой регистры специальных функций цифрового сигнального процессора?

11) Что представляет собой память программ AVR контроллеров?

12) Что представляет собой память программ ARM контроллеров?

13) Что представляет собой память программ PIC контроллеров?

14) Что представляет собой память программ цифрового сигнального процессора?

15) Что такое внутренняя память данных AVR контроллеров?

16) Что представляет собой внутренняя память данных ARM контроллеров?

17) Что представляет собой внутренняя память данных PIC контроллеров?

18) Что представляет собой внутренняя память данных AVR контроллеров?

19) Что представляет собой внешняя память данных для PIC контроллеров?

20) Что представляет собой внешняя память данных для ARM контроллеров?

21) Что представляет собой внешняя память данных для ARM контроллеров?

22) Что представляет собой внешняя память данных для цифрового сигнального процессора?

23) Опишите структуру портов ввода/вывода в AVR контроллере.

24) Опишите структуру портов ввода/вывода ARM контроллере.

25) Опишите структуру портов ввода/вывода PIC контроллеров.

26) Опишите структуру портов ввода/вывода в цифровом сигнальном процессоре.

27) Что представляет собой внутренняя и внешняя синхронизация в AVR контроллере?

28) Что представляет собой внутренняя и внешняя синхронизация в ARM контроллере?

29) Что представляет собой внутренняя и внешняя синхронизация в PIC контроллере?

30) Что представляет собой внутренняя и внешняя синхронизация в цифровом сигнальном процессоре?

31) Что представляет собой организация системы сброса МК C8051Fxxx?

32) Как организуется управление сторожевым таймером МК C8051Fxxx?

33) Опишите логику прерываний МК C8051Fxxx

34) Что представляют собой источники и приоритет прерываний МК C8051Fxxx?

35) Что такое режим IDLE МК?

36) Что такое режим STOP МК?

37) Что собой представляют таймеры и режимы их работы МК?

38) Что представляет собой программируемый массив счетчиков МК?

39) Что представляет собой контроллер SMBus МК?

40) Что представляет собой контроллер SPI МК C8051Fxxx?

41) Что представляет собой контроллер UART МК C8051Fxxx?

42) Что представляют собой аналого-цифровые преобразователи МК C8051Fxxx?

43) Что представляют собой цифро-аналоговые преобразователи МК C8051Fxxx?

44) Приведите схему формирования опорного напряжения МК C8051Fxxx.

45) Что представляют собой аналоговые компараторы МК C8051Fxxx?

46) Опишите процесс разработки аппаратных и программных средств систем на базе МК C8051Fxxx.

47) Перечислите наборы средств проектирования МК C8051Fxxx.

48) Что представляет собой интегрированная среда разработки МК C8051Fxxx?

49) Что такое мастер конфигурации МК C8051Fxxx?

50) Какие возможности дает программное обеспечение фирмы Keil?

51) Перечислите особенности системы команд и приемы программирования МК C8051Fxxx.

52) Приведите особенности программирования таймеров МК C8051Fxxx.

53) Как происходит обработка прерываний МК C8051Fxxx?

54) Приведите особенности программирования контроллеров последовательной связи МК C8051Fxxx.

55) Как организуется управление мощными нагрузками МК C8051Fxxx:

56) Как организуется подключение светодиодных и жидкокристаллических дисплеев МК C8051Fxxx?

57) Как организуется подключение клавиатур МК C8051Fxxx?

58) Где используются аналоговые периферийные устройства МК C8051Fxxx?

59) Как организуется цифровая обработка сигналов МК C8051Fxxx?

60) Приведите особенности программирования энергонезависимой памяти МК C8051Fxxx.

61) Приведите особенности проектирования алгоритмов управления на основе конечно-автоматных моделей МК C8051Fxxx.

62) Что представляют собой и каковы особенности микроконтроллеров RISC архитектурой?

63) Что представляют собой и каковы особенности микроконтроллеров семейства AVR контроллеров?

64) Что представляют собой и каковы особенности кварцевых генераторов AVR контроллеров?

65) Что представляет собой файл регистров общего назначения AT90S2313?

66) Что представляет собой файл регистров общего назначения AVR контроллеров?

67) Какие вам известны режимы адресации AVR контроллеров?

68) Что представляет собой арифметико-логическое устройство AVR контроллеров?

69) Что представляет собой память программ AVR контроллеров?

70) Что представляет собой EEPROM память данных AVR контроллеров?

71) Что представляет собой оперативная память данных AVR контроллеров?

72) Что такое время выполнения команд? Что представляет собой регистр состояния AVR контроллеров?

73) Что представляет собой указатель стека SP AVR контроллеров?

74) Что представляет собой перезапуск микроконтроллера (сброс) AVR контроллеров?

75) Что такое обработка прерываний, внешние прерывания, время реакции на прерывание AVR контроллеров?

76) Опишите режимы пониженного энергопотребления AVR контроллеров

77) Что представляют собой таймеры/счетчики, 8-разрядный таймер/счетчик AVR контроллеров?

78) Что представляют собой таймеры/счетчики, 16-разрядный таймер/счетчик AVR контроллеров?

79) Что представляет собой сторожевой таймер AVR контроллеров?

80) Как реализуются чтение и запись в энергонезависимую память AVR контроллеров?

81) Как реализуются управление UART AVR контроллеров?

82) Что представляет собой аналоговый компаратор AVR контроллеров?

83) Что представляют собой порты ввода/вывода AVR контроллеров?

84) Перечислите набор команд AVR контроллеров.

85) Как организуется управление светодиодами или оптронами AVR контроллеров?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

1. Программно-аппаратная система управления регулируемым однофазным выпрямителем на основе использования микропроцессорной техники.
2. Программно-аппаратная система управления регулируемым трехфазным выпрямителем на основе использования микропроцессорной техники.
3. Программно-аппаратная система управления инвертором с жесткой коммутацией силовых элементов на основе использования микропроцессорной техники.
4. Программно-аппаратная система управления квазирезонансным инвертором на основе использования микропроцессорной техники.
5. Программно-аппаратная система управления многофазным квазирезонансным инвертором на основе использования микропроцессорной техники.
6. Программно-аппаратная система управления резонансным инвертором на основе использования микропроцессорной техники.

6.6. 1 Требования к содержанию и оформлению пояснительной записки:

1. Титульный лист;
2. Реферат;
3. Список сокращений;
4. Техническое задание (разделы по ГОСТ)
5. Аналитический обзор
6. Основная часть:
   - Описание структуры системы;
   - Описание функциональной схемы;
   - Описание алгоритма работы системы (схема алгоритма по ГОСТ);
   - Описание работы принципиальной схемы контроллера (схема электрическая принципиальная по ГОСТ);

7. Разработка программы для управления объектом
- Листинги программ для компьютера и контроллера с Комментариями;

8. Оценка временных характеристик измеряемого процесса.

6.6.2 Календарный план выполнения курсового проекта (Образец)

Ст. группы: _____

Ф.И.О. _____

Тема КР _____

_____

Календарный план выполнения курсовой работы

№ з/п	Название этапов курсового проекта	Срок выполнения этапов проекта	Примечания
1	Разработать календарный план	04.09.20__г.	
2	Разработать рисунок объекта управления с полной информацией о датчиках и информационных потоках		
3	Разработать проект исходных требований		
4	Выполнить аналитический обзор		
5	Разработка ТЗ в соответствии с ГОСТами		
6	Разработать функциональную схему системы		
7	Разработать электрическую схему системы		
8	Разработать граф состояний контроллера		
9	Разработать блок-схему алгоритмов работы системы		
10	Изготовить макет системы		
11	Разработать прикладные программы		
12	Отладка программ		
13	Корректировка электрических схем и макета		
14	Оформление		
15	Защита	23-27.12.20__г.	

Студент _____
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Руководитель _____ _____
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

“_____”_____ 20 ___ г.

6.6.3 Требования к аналитическому обзору

1. Выполнить анализ рынка выпускаемых прототипов разрабатываемого изделия на глубину 5 лет по следующим странам: Россия, Китай, Европа, США. Привести основные характеристики прототипов (ввиде сводных таблиц, по каждой таблице дать описание и сделать выводы).
2. Выполнить анализ структурных схем (дать описание основных узлов и сделать выводы)
3. Выполнить анализ схемотехнических решений выпускаемых прототипов в целом и отдельных оригинальных узлов.
4. Выполнить анализ алгоритмов и программных продуктов выпускаемых прототипов.
5. Выполнить анализ конструктивных решений выпускаемых прототипов.
6. Дать краткое описание проектируемой МПС
7. Привести основные характеристики датчиков и применяемого в системе оборудования (ввиде сводных таблиц, по каждой таблице дать описание и сделать выводы)
8. Сделать заключение о целесообразности разработки и представить концепцию построения микропроцессорной системы.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

1. Ревич Ю. В. Программирование микроконтроллеров AVR: от Arduino к ассемблеру. — СПб.: БХВ-Петербург, 2020. — 448 с: URL: https://djvu.online/file/oQEDc0eZ0DvOF (дата обращения: 30.08.2024).

Дополнительная литература

1. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов / Е.К. Александров, Р.И. Грушвицкий, М.С. Куприянов, О.Е. Мартынов, Д.И. Панфилов, Т.В. Ремизевич, Ю.С. Татаринов, Е.П. Угрюмов, И.И. Шагурин; Под общ. ред. Д.В. Пузанкова. – СПб.: Политехника, 2002. – 935 с. — URL:. https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98663. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Бойко В. И. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры/ В. И. Бойко, А. Н. Гуржий, В. Я. Жуйков, А. А. Зори, В. М. Спивак, Т. А. Терещенко, Ю. С. Петергеря. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 464 с. — URL:. https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98662. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

3. Белов, А.В. Создаем устройства на микроконтроллерах : [практическое пособие] / А.В. Белов . ─ СПб. : Наука и техника, 2007 . ─ 295с. (1 экз.)

4. Белов, А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR / А.В. Белов . ─ 2-е изд., перераб. и доп. ─ СПб. : Наука и техника, 2010 . ─ 528 с. (3 экз.)

5. Калабеков, Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы: Учебник. – Горячая линия-Телеком, 2003. – 336 с. — URL:. https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98661. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

6. Сташин, В.В., Уросов, А.В., Мологонцева, О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах. / Сташин В.В., Уросов А.В., Мологонцева О.Ф. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224 с. (12 экз.).

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Проектирование микропроцессорных систем» (для студ. направл. подг. 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения) / сост. О.В. Бакаев; Каф. «Специализированные компьютерные системы». Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2020. – 37 с. — URL:. https://library.dstu.education/download.php?rec=116762 — Текст : электронный.

2. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Проектирование микропроцессорных систем» (для студ. направл. подг. 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения) / сост. О.В. Бакаев; Каф. «Специализированные компьютерные системы». Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2020. 40 с. – https://library.dstu.education/download.php?rec=116760 — Текст : электронный.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст : электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: *Мультимедийная лекционная аудитория (48 посадочных мест)* Проектор EPSON EMP-X5 (1 шт.); Домашний кинотеатр HT-475 (1 шт.); персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet	ауд. *206* корп. *3*
Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: *Компьютерный класс* (*11 посадочных мест)* для групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС, доской маркерной магнитной	ауд. *207* корп. *3*
Лаборатория силовой электроники и автоматизированных систем управления (*25 посадочных мест)* для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, специализированными лабораторными стендами, осциллографами, источниками питания, генераторами сигналов и др. специализированным оборудованием	ауд. *211* корп. *3*

Лист согласования РПД

Разработали:

Старший преподавателькафедры электроники и радиофизики _____ В.И. Ушаков
(должность) (подпись Ф.И.О.)

Старший преподавателькафедры электроники и радиофизики _____ О.В. Бакаев
(должность) (подпись Ф.И.О.)

И.о. заведующегокафедрой электроники и радиофизики _____ А.М. Афанасьев
(подпись Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседаниякафедры электроники и радиофизики от 30.08.2024 г.

И.о. декана факультета информационныхтехнологий и автоматизациипроизводственных процессов _____ В.В. Дьячкова
(подпись Ф.И.О.)

Согласовано

Председательметодическойкомиссии 11.03.03 Конструирование и технология электронныхсредств, (информационные технологии проектирования электронных устройств) _____ А.М. Афанасьев
(подпись Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра _____ О.А. Коваленко
(подпись Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	