

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Линник Оксана Владимировна
Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 06.04.2023 15:35:20
Уникальный программный ключ:
d85fa2f259a0913da9b08299985891736420181f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Снежинский физико-технический институт—
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ
Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе
П.О. Румянцев
« 19 » 04 2021 г



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
МДК.03.04 Программирование микроконтроллеров

Специальность 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
электронных приборов и устройств»

Квалификация выпускника Специалист по электронным приборам и
устройствам

Форма обучения очная

Фонд оценочных средств междисциплинарного курса «МДК.03.04 Программирование микроконтроллеров» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (СПО) по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Организация-разработчик: Снежинский физико-технический институт – филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

Разработал: Файзуллин Олег Рамилевич

Содержание

Общие положения	4
1 Формы промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу	4
2 Результаты освоения междисциплинарного курса, подлежащие проверке...	4
2.1 Профессиональные и общие компетенции	4
3 Оценка освоения междисциплинарного курса.....	9
3.1 Примерный тест, выдаваемый на проверочную работу для оценки освоения «МДК.03.04 Программирование микроконтроллеров»	9
3.3. Примерные вопросы для подготовки к экзамену по междисциплинарному курсу «МДК.03.04 Программирование микроконтроллеров».....	13
4. Практические занятия.....	15
4.1. Критерии оценки практических занятий	15
4.2 Задания для практических занятий	16

Общие положения

Результатом освоения междисциплинарного курса является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Организация и выполнение сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствие с технической документацией и составляющих его профессиональных компетенций, а также общих компетенций, формирующихся в процессе освоения ППССЗ в целом. Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

1 Формы промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу

Учебный семестр	Формы промежуточной аттестации и текущего контроля
5	Практические работы Проверочная работа
6	Практические работы Экзамен

2 Результаты освоения междисциплинарного курса, подлежащие проверке

2.1 Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки междисциплинарного курса осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

а) общих (ОК):

- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

б) профессиональных (ПК):

- ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов;
- ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств

Перечень основных показателей оценки результатов, элементов практического опыта, знаний и умений, подлежащих текущему контролю, промежуточной аттестации и формы контроля.

Наименование основных показателей оценки результатов (ОПОП) А	Наименование элемента практического опыта Б	Наименование элемента умение В	Наименование элемента знание Г	Форма контроля вид аттестации Д
Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.		У1. применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; У2. использовать современное программное обеспечение	31. современные средства и устройства информатизации; 32. порядок их применения и программное обеспечение профессиональной деятельности	Экзамен, проверочная работа, практические работы
Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами	осуществление диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств;	проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования; работать с контрольно-измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием;	особенности диагностирования аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования;	

<p>устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов</p>				
<p>Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные простейших электронных приборов и устройств.</p>	<p>проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов; разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе</p>	<p>подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем; применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем;</p>	<p>последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; функциональное назначение элементов схем; современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств</p>	

	современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываем ому устройству; моделировать электрические схемы с использование м пакетов прикладных программ			
--	--	--	--	--

3 Оценка освоения междисциплинарного курса

3.1 Примерный тест, выдаваемый на проверочную работу для оценки освоения «МДК.03.04 Программирование микроконтроллеров»

Вопрос 1. Чем микроконтроллер отличается от микропроцессора:

- а) Напряжением питания.
- б) Наличием модулей периферии.
- в) Тактовой частотой.

Вопрос 2. Где могут применяться микроконтроллеры:

- а) В автомобиле.
- б) В стиральной машине.
- в) В космическом аппарате.
- г) Во всем вышеперечисленном.

Вопрос 3. Какой блок микроконтроллера непосредственно отвечает за выполнение программы:

- а) Блоки таймеров.
- б) Центральный процессор.
- в) Модуль АЦП.

Вопрос 4. Где в микроконтроллере хранится программа:

- а) В ПЗУ.
- б) В ОЗУ.
- в) В NVIC.

Вопрос 5. Что является одним из способов повышения энергоэффективности современных микроконтроллеров:

- а) Повышение тактовой частоты центрального процессора.
- б) Повышение нагрузочной способности портов вывода микроконтроллера.
- в) Гибкое управление тактовой частотой блоков микроконтроллера.

Вопрос 6. С какой целью в состав микроконтроллера включают разнообразные периферийные модули:

- а) Расширить область применения микроконтроллера.
- б) Разгрузить центральный процессор.
- в) Все вышеперечисленные варианты.

Вопрос 7. Что называется линейной программой:

- а) Программа, в тексте которой все операнды следуют через точку с запятой.
- б) Все операнды выполняются последовательно в том порядке, в котором написаны.
- в) Программа, в тексте которой используются скобки.

Вопрос 8. Что такое ветвящийся алгоритм:

- а) Алгоритм содержащий проверку условий.
- б) Алгоритм, не содержащий проверку условий.
- в) Понятия «ветвящийся алгоритм» не существует.

Вопрос 9. Что такое цикл:

- а) Операция инкрементации целочисленной переменной.
- б) Многократно исполняемая последовательность.
- в) Остановка программы по заданному условию.

Вопрос 10. Что такое функция:

- а) Подпрограмма, которая выполняет определенные операции и может быть вызвана многократно в теле основной программы.
- б) Уникальный набор операндов, оформленный соответствующими комментариями.
- в) Бесконечный цикл, который может быть прерван только при выключении микроконтроллера.

Вопрос 11. Что такое структура:

- а) Массив переменных формата «Int».
- б) Базовый тип данных, переименованный программистом.

в) Пользовательский тип данных, где под одним именем объединены несколько переменных (возможно разных типов).

Вопрос 12. Что такое прямая адресация:

а) Обращение выполняется к непосредственному значению переменной.

б) Обращение выполняется по адресу хранения переменной.

в) Обращение выполняется к элементу структуры.

Вопрос 13. Что такое косвенная адресация:

а) Обращение выполняется к непосредственному значению переменной.

б) Обращение выполняется по адресу хранения переменной.

в) Обращение выполняется к элементу структуры.

Вопрос 14. Для чего нужны порты ввода-вывода микроконтроллера:

а) Для взаимодействия микроконтроллера с «внешним миром».

б) Для подачи напряжения питания на микроконтроллер.

в) Для всего вышеперечисленного.

Вопрос 15. В чем суть конфигурации периферии на аппаратном уровне:

а) Форматирование памяти программ.

б) Запись битовых комбинаций в соответствующие регистры микроконтроллера.

в) Организация бесконечного цикла в теле основной программы.

Вопрос 16. Как не могут быть настроены порты ввода-вывода:

а) Как выходы питания.

б) Как входы внешнего прерывания.

в) Как входы АЦП.

Вопрос 17. В чем особенность одного из управляющих регистров порта ввода-вывода микроконтроллеров семейства STM32:

а) Одна половина 32-х разрядного регистра используется для управления одним портом, другая половина для управления другим портом.

б) В одной половине 32-х разрядного регистра хранятся принятые данные, в другой половине отправленные данные.

в) Одна половина 32-х разрядного регистра используется для установки выводов порта в 0, другая половина для установки 1.

Вопрос 18. Что такое прерывание:

а) Сигнал от аппаратного или программного обеспечения, требующий немедленного внимания центрального процессора.

б) Запись данных модулем периферии в соответствующий регистр.

в) Процесс включения микроконтроллера.

Вопрос 19. Последовательность обработки прерываний может зависеть от:

а) Очередности возникновения.

б) Запрограммированной очередности в блоке NVIC.

в) От всего вышеперечисленного.

Вопрос 20. Каким образом может выполняться обработка прерывания:

а) Для каждого прерывания вызывается соответствующая подпрограмма.

б) Форматируется содержимое ПЗУ.

в) Содержимое ОЗУ загружается в ПЗУ.

Ответы на тест: 1 – б, 2 – г, 3 – б, 4 – а, 5 – в, 6 – в, 7 – б, 8 – а, 9 – б, 10 – а, 11 – в, 12 – а, 13 – б, 14 – а, 15 – б, 16 – а, 17 – в, 18 – а, 19 – в, 20 – а.

На проведение теста отводится 45 минут. В процессе тестирования студентам разрешается пользоваться тестовым материалом, ручкой, калькулятором. Использовать в качестве калькулятора сотовые телефоны не разрешается. Каждое задание оценивается в 1 балл. Весь тест оценивается в

22 балла (100%) Перевод итогового балла в оценку осуществляется согласно шкале соответствия:

Баллы	Процент правильных ответов	Оценка
19-20	91% -100%	«Отлично»
15-18	75% - 90%	«Хорошо»
11-14	54% - 74%	«Удовлетворительно»
0-10	< 54%	«Неудовлетворительно»

3.3. Примерные вопросы для подготовки к экзамену по междисциплинарному курсу «МДК.03.04 Программирование микроконтроллеров»

1. Что такое микроконтроллер? Чем микроконтроллер отличается от микропроцессора?
2. Области применения микроконтроллеров.
3. Процесс разработки программ для микроконтроллеров.
4. Периферийные блоки микроконтроллера.
5. Двоичная и шестнадцатеричная системы счисления.
6. Операции языка Си.
7. Линейные алгоритмы.
8. Ветвящиеся алгоритмы.
9. Принцип работы портов ввода-вывода микроконтроллеров семейства STM32.
10. Функции библиотеки HAL для работы с портами ввода-вывода
11. Работа микроконтроллера с кнопками.
12. Работа микроконтроллера со светодиодами.
13. Что такое таймер? Назначение и принцип работы.
14. Режимы работы таймера.

15. Работа микроконтроллера с пьезоизлучателем.
16. Управление сервомотором.
17. Что такое прерывание? Обработка прерывания.
18. Настройка аппаратных прерываний.
19. Динамическая индикация.
20. Понятие аналого-цифрового преобразования.
21. Что такое прямой доступ в память? Назначение и принцип работы.
22. Работа с потенциометром.
23. Работа с аналоговым датчиком температуры.

4. Практические занятия

Практические занятия нацелены на систематизацию и закрепление знаний, полученных студентами. Способствуют формированию, развитию и усвоению основных компетенций в рамках данного междисциплинарного курса.

4.1. Критерии оценки практических занятий

Одним из условий освоения междисциплинарного курса является выполнение практических заданий.

При оценивании качества выполнения практической работы учитывается следующее критерии:

№	Код комп-и	Описание критерия
1	ОК 01	Правильность использования информационных технологий в профессиональной деятельности
2	ПК 2.2	Правильность осуществления диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.
3	ПК 3.1.	Правильность разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных приборов и устройств

Шкала оценивания качества выполнения практических работ:

Требования к выполнению практических заданий	Оценка
Студент обладает достаточной степенью самостоятельности при выполнении задания. Ответы на	«Зачтено»

контрольные вопросы даны в достаточной мере. Раскрыты основные положения вопросов. С достаточной степенью точности раскрыты понятия и термины. Студент в достаточной степени увязывает теорию и практику.	
Студент не способен самостоятельно выполнить задание. Не даны ответы на контрольные вопросы. Абсолютно не раскрыты понятия и термины. Студент не способен увязать теорию и практику.	«Не зачтено»

4.2 Задания для практических занятий

Практическая работа 2.1

Тема: Знакомство с интегрированной средой разработки STM32CubeIDE

Цель работы: Самостоятельное создание тестового проекта.

Задание: Создайте программу управления светодиодом. Светодиод должен мигать с интервалами: 100мс – включен, 200мс – выключен. Разработку выполните в среде STM32CubeIDE. Продемонстрируйте работу программы. Смените интервалы мигания светодиода: 1секунда – включен, 2 секунды – выключен.

Практическая работа 3.1

Тема: Основы программирования на языке Си.

Цель работы: Написание и отладка линейной программы.

Задание: Создайте линейную программу управления тремя светодиодами. Продемонстрируйте работу программы.

Практическая работа 3.2

Тема: Основы программирования на языке Си.

Цель работы: Написание и отладка ветвящейся программы.

Задание: Создайте ветвящуюся программу управления тремя светодиодами. Продемонстрируйте работу программы.

Практическая работа 2.3

Тема: Основы программирования на языке Си.

Цель работы: Создание собственных функций и структур.

Задание: Создайте программу управления тремя светодиодами с использованием собственных структур и функций. Продемонстрируйте работу программы.

Практическая работа 4.1

Тема: Работа с библиотекой HAL (Hardware Abstraction Layer).

Цель работы: Анализ автоматически сгенерированных функций.

Задание: Сгенерируйте заготовку проекта STM32CubeIDE для программы управления светодиодами. Проанализируйте содержание файла «main.c».

Практическая работа 5.1

Тема: Работа с портами ввода-вывода.

Цель работы: Разработка программы для портов ввода-вывода на основании функций библиотеки HAL.

Задание: Создайте программу управления светодиодами в соответствии с нажатыми кнопками. При разработке используйте функции библиотеки HAL для работы с портами ввода-вывода. Продемонстрируйте работу программы.

Практическая работа 5.2

Тема: Работа с портами ввода-вывода.

Цель работы: Разработка программы для портов ввода-вывода с использованием собственных функций.

Задание: Создайте программу управления светодиодами в соответствии с нажатыми кнопками. Для работы с портами ввода-вывода разработайте собственные функции. Продемонстрируйте работу программы.

Практическая работа 6.1

Тема: Прерывания.

Цель работы: Разработка программы, использующей внешнее прерывание.

Задание: Разработайте программу управления светодиодом по внешнему прерыванию. Продемонстрируйте работу программы.

Практическая работа 7.1

Тема: Таймеры.

Цель работы: Генерация импульсов с помощью таймера.

Задание: Разработайте программу генерации прямоугольных импульсов с помощью таймера. Импульсы должны иметь следующие характеристики: частота следования – 1кГц, коэффициент заполнения – 30%. Продемонстрируйте работу программы.

Практическая работа 7.2

Тема: Таймеры.

Цель работы: Разработка программы с использованием прерываний от таймера.

Задание: Разработайте программу мигания светодиодом на основе прерываний от таймера. Светодиод должен мигать с интервалами: 100мс – включен, 200мс – выключен. Продемонстрируйте работу программы. Смените интервалы мигания светодиода: 1секунда – включен, 2 секунды – выключен.

Практическая работа 8.1

Тема: Прямой доступ в память (DMA).

Цель работы: Разработка программы с использованием DMA.

Задание: Разработайте программу формирования ШИМ с использованием таймера. Коэффициент заполнения должен циклически меняться. Пересылку данных в таймер организовать с помощью модуля DMA. Продемонстрируйте работу программы.

Практическая работа 9.1

Тема: Аналого-цифровой преобразователь (ADC).

Цель работы: Разработка программы для одноканального режима работы АЦП.

Задание: Разработать программу, измеряющую напряжение на одном выводе микроконтроллера с помощью модуля АЦП. Продемонстрируйте работу программы.

Практическая работа 9.2

Тема: Аналого-цифровой преобразователь (ADC).

Цель работы: Разработка программы для многоканального режима работы АЦП.

Задание: Разработать программу, измеряющую напряжение на 4-х выводах микроконтроллера с помощью модуля АЦП. Продемонстрируйте работу программы.

Практическая работа 9.3

Тема: Аналого-цифровой преобразователь (ADC).

Цель работы: Разработка программы для многоканального режима работы АЦП с использованием DMA.

Задание: Разработать программу, измеряющую напряжение на 4-х выводах микроконтроллера с помощью модуля АЦП. Обмен данными между

модулем АЦП и процессорным ядром реализовать с помощью DMA. Продемонстрируйте работу программы.

Практическая работа 10.1

Тема: Универсальный синхронно-асинхронный приемник /передатчик (USART).

Цель работы: Разработка программы с использованием USART.

Задание: Разработайте программу передачи текстовых сообщений по интерфейсу RS232 на персональный компьютер. Продемонстрируйте работу программы.

Практическая работа 11.1

Тема: Разработка комплексного проекта.

Цель работы: Разработка и отладка программы комплексного проекта.

Задание: Разработайте программу цифрового измерителя напряжения. Измерение должно выполняться модулем АЦП в режиме DMA. Результат измерения должен выводиться на 4-х разрядный 7-и сегментный индикатор в режиме динамической индикации. Интервалы динамической индикации должны формироваться прерываниями от таймера. Продемонстрируйте работу программы.